

## ボーリング柱状図管理システム 及び 地震時地盤解析システム

構造ソフトは東京都の区役所と、ボーリング柱状図管理システム及び地震時地盤解析システムを共同開発しています。

行政庁としては、ボーリングデータである柱状図や液状化有無の整備が必須の状況にあり、容易に検索できる電子地図帳を用いた柱状図管理システムを求めています。また同時に性能設計時代に重要になってくるものとして地震力の大きさがあります。中地震時とは最大何galの加速度か、大地震時とは何galかということ建物の建設場所のボーリングデータによる地盤特性を用いて、地表面での地震力の大きさを知るとは、審査する側にとっては大変重要になります。

### (1) 電子地図帳によるボーリングデータ管理システム

ボーリングデータ管理システムは、電子地図帳の画面で地図を表示、さらに拡大した住宅配置図を見ながら所定の住所(番地)位置にボーリングデータを格納し、かつそれを検索、出力するシステムです。

《電子地図帳》  
地図上で、ピンマークのところが柱状図格納場所

深さ	層名	土質	地盤	備考	標準貫入試験
0.00	0.00	0.00	0.00		
0.50	0.50	0.50	0.50		
1.00	1.00	1.00	1.00		
1.50	1.50	1.50	1.50		
2.00	2.00	2.00	2.00		
2.50	2.50	2.50	2.50		
3.00	3.00	3.00	3.00		
3.50	3.50	3.50	3.50		
4.00	4.00	4.00	4.00		
4.50	4.50	4.50	4.50		
5.00	5.00	5.00	5.00		
5.50	5.50	5.50	5.50		
6.00	6.00	6.00	6.00		
6.50	6.50	6.50	6.50		
7.00	7.00	7.00	7.00		
7.50	7.50	7.50	7.50		
8.00	8.00	8.00	8.00		
8.50	8.50	8.50	8.50		
9.00	9.00	9.00	9.00		
9.50	9.50	9.50	9.50		
10.00	10.00	10.00	10.00		
10.50	10.50	10.50	10.50		
11.00	11.00	11.00	11.00		
11.50	11.50	11.50	11.50		
12.00	12.00	12.00	12.00		
12.50	12.50	12.50	12.50		
13.00	13.00	13.00	13.00		
13.50	13.50	13.50	13.50		
14.00	14.00	14.00	14.00		
14.50	14.50	14.50	14.50		
15.00	15.00	15.00	15.00		
15.50	15.50	15.50	15.50		
16.00	16.00	16.00	16.00		
16.50	16.50	16.50	16.50		
17.00	17.00	17.00	17.00		
17.50	17.50	17.50	17.50		
18.00	18.00	18.00	18.00		
18.50	18.50	18.50	18.50		
19.00	19.00	19.00	19.00		
19.50	19.50	19.50	19.50		
20.00	20.00	20.00	20.00		

《ボーリングデータ》  
柱状図等が格納されている

行政庁の建築課に集まるボーリングデータを、電子化による整備を行い、かつ構造事務所のボーリングデータ閲覧に関するサービス向上と所員の時間を削減します。また、新たなボーリングデータの登録も容易にし、これらのデータを地震時の地盤解析システムにつなげて地震力の大きさを推定します。

## 地盤データの入力には以下の画面で行います

**柱状図登録アイコン**  
データ登録  
終了

**データ格納**  
ボーリング位置

**柱状図番号、緯度、経度、標高の参考値を自動的に設定**

**電子地図帳画面**

**層厚、土質名の入力画面**

**標準貫入試験の行われた各深度、N値、相対密度、稠度の入力画面**

**地盤柱状図画面**  
リアルタイムに描かれるので、画面で確認しながら入力することができる。

**N値や液状化の度合いが表示される。**

**ボーリング柱状図入力画面**  
基本データの入力 土質名の入力 N値及び相対密度・稠度の入力

柱状図番号: 00001  
調査名: (仮称)ビル新築工事  
調査地: 東京都台東区東上野 付近  
調査年月日: 1985年11月9日 ~ 1985年11月12日  
標高: -2.12 m 参考値: -2.12m  
孔内水位: Q: -0.83 m  
新築試験データ: 10.0 ton / -1.0 m

**土質名入力一覧**

層厚(m)	土質名	土質名(A)	土質名(B)
1	0.85 埋土・表土	1 埋土・表土	10 礫まじり
2	0.75 細砂	2 腐葉土	20 砂質粘土
3	1.2 シルト質細砂	3 密実または固結土	30 シルト質
4	1.9 砂質シルト	4 礫	40 粘土質
5	5.05 シルト質細砂	5 粗砂	
6	1.05 シルト	6 細砂	
		7 シルト	
		8 粘土	

**相対密度・稠度入力一覧**

相対密度(粗砂土)	相対稠度(粘土)
1 非常に緩い	0 軟らかい
2 緩い	1 中位
3 中位	2 硬い
4 密な	3 非常に硬い
5 非常に密な	10 固結した

**標準貫入試験**

深度(m)	稠度(Cu)	相対密度・稠度
1	1.45	8/30 緩い
2	2.45	2/30 非常に緩い
3	3.48	9/48 軟らかい
4	4.47	1/32 軟らかい
5	5.45	7/30 緩い
6	6.45	13/30 中位
7	7.45	10/30 中位
8	8.45	21/30 中位
9	9.45	18/30 中位
10	10.45	11/30 緩い
11	11.45	3/30 軟らかい
12	12.45	4/30 軟らかい
13	13.45	2/30 非常に緩い
14	14.45	2/30 非常に緩い

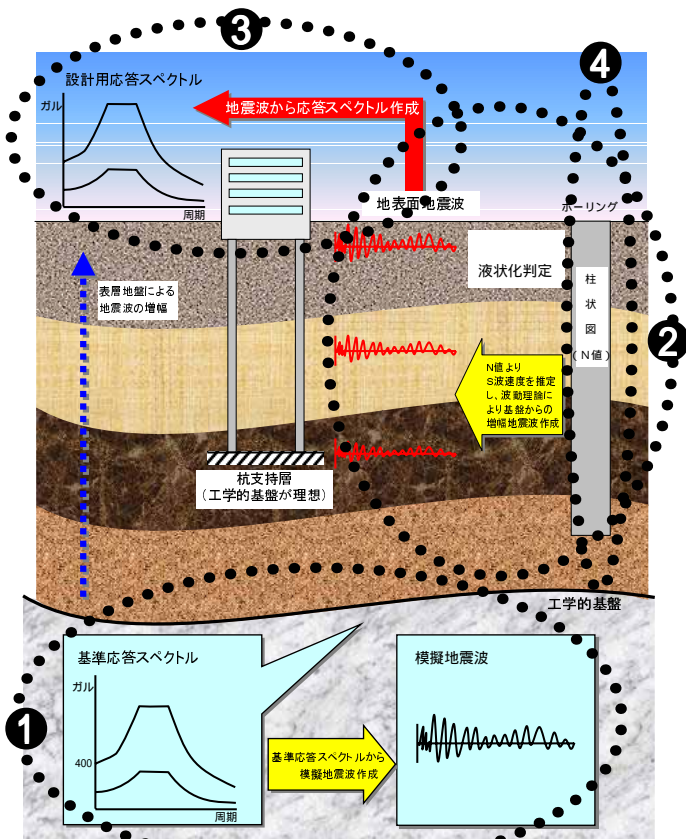
**ボーリング柱状図管理システム**  
ファイル 設定 ツール ヘルプ

柱状図番号: 00001 調査年月日: 1985年11月9日~1985年11月12日 標高: -2.12m  
調査名: (仮称)ビル新築工事 緯度: 95度06分48.0秒 孔内水位: Q: -0.83m  
調査地: 東京都台東区東上野 付近 経度: 139度50分51.0秒 新築試験データ: 10.00ton / -1.00m

深	高	厚	土質記号	土質名	相対密度	相対稠度	孔内水位	標準貫入試験					
								深	N	IL	FL	Q	
尺	m	m					m	cm	回/cm	cm	cm	cm	cm
-2.97	0.85	0.85		埋土・表土				1.15	5				
-3.72	1.60	0.75		細砂				1.40	30				
-4.47	2.35	1.20		シルト質細砂				2.15	2				
-5.22	3.10	1.90		砂質シルト				2.45	30				
-6.02	3.90	2.60		砂質シルト				3.30	9				
-6.82	4.70	1.90		砂質シルト				3.48	48				
-7.62	5.50	0.80		シルト質細砂				4.15	1				
-8.42	6.30	0.80		シルト				4.47	32				
-9.22	7.10	0.80		シルト				5.15	7				
-10.02	7.90	0.80		シルト				5.45	30				
-10.82	8.70	0.80		シルト				6.15	19				
-11.62	9.50	0.80		シルト				6.45	30				
-12.42	10.30	0.80		シルト				7.15	10				
-13.22	11.10	0.80		シルト				7.45	30				
-14.02	11.90	0.80		シルト				8.15	21				
-14.82	12.70	0.80		シルト				8.45	30				
-15.62	13.50	0.80		シルト				9.15	7				
-16.42	14.30	0.80		シルト				9.45	30				
-17.22	15.10	0.80		シルト				10.15	11				
-18.02	15.90	0.80		シルト				10.45	30				
-18.82	16.70	0.80		シルト				11.15	30				
-19.62	17.50	0.80		シルト				12.15	4				
-20.42	18.30	0.80		シルト				12.45	30				
-21.22	19.10	0.80		シルト				13.15	8				
-22.02	19.90	0.80		シルト				13.45	30				
-22.82	20.70	0.80		シルト				14.45	30				
-23.62	21.50	0.80		シルト				14.15	14				
-24.42	22.30	0.80		シルト				14.45	30				
-25.22	23.10	0.80		シルト				15.15	30				
-26.02	23.90	0.80		シルト				15.45	30				
-26.82	24.70	0.80		シルト				16.15	50				

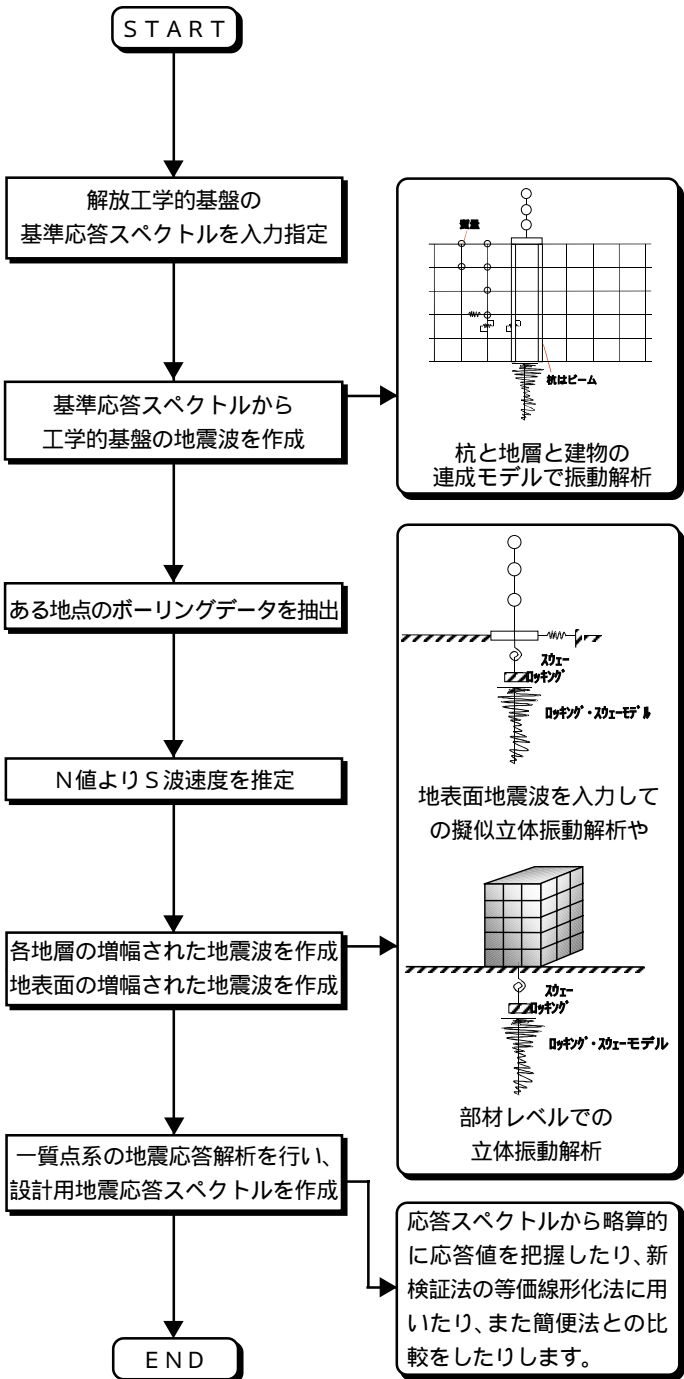
## (2) 地震時地盤解析システム

新法においての地震の大きさは、地表面での地震力としては定義されず、表層地盤下の工学的基盤にて応答スペクトルとして与えられます。それゆえ、表層地盤における地震波の増幅も考慮して地表面の地震波形や設計用応答スペクトルを導き出す必要があります。現在は、波動理論のもと精算法にて開発中ですが、さらに新検証法では地盤に関する簡便法や詳細法が定義されるので明確になった時点でこれらも組み込む予定です。



- ① **基準応答スペクトルから模擬地震波作成**・・・工学的基盤における基準応答スペクトルの入力及び模擬地震波の作成
- ② **各層の伝播地震波作成**・・・柱状図のデータよりS波速度を推定し、波動伝播理論により、工学的基盤における地震波を増幅させ、各地層の地震波を作成
- ③ **地表面の地震応答スペクトル**・・・地表面の地震波を用いて、その地震波が建物にどのような影響を及ぼすかを知るために、『地震応答スペクトル』を作成
- ④ **液状化の判定**・・・ボーリングデータにより、水位や地層を考慮して『液状化』の有無の度合いを表示、判定する

## 地震時地盤解析システムの操作と機能



ボーリング柱状図管理システム

ファイル 設定 ツール ヘルプ

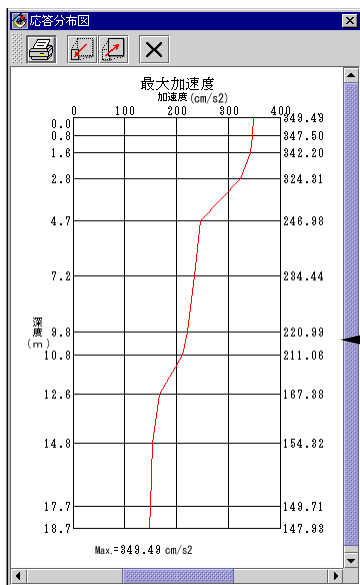
ボーリングデータ編集 地震時地盤解析システム  FL値の表示/非表示

柱状図番号: 00001 調査年月日: 1985 高: -2.12m  
 調査名: (仮称)ビル新築工事 緯度: 35 内水位: GL -0.83m  
 調査地: 東京都台東区東上野 付近 経度: 139 地盤応答解析: 10.00ton / -1.00m

液状化判定  
 模擬地震波作成  
 地盤応答解析  
 地盤応答スペクトル作成

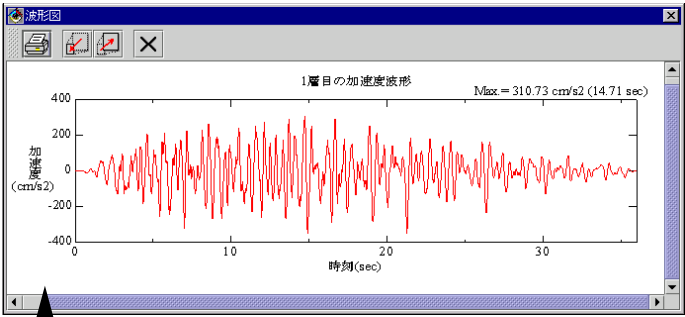
標高	深	層	土	土	対	内	深	N	FL 値						
m	m				密	水	m	値	回/30cm						
					度	位		回/cm	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
-2.97							1.15	5							
-3.72							1.45	30							
							2.15	2							
							2.45	30							
							3.00	0							
							3.48	48							
							4.15	1							
							4.47	32							
							5.15	7							
							5.45	30							
							6.15	13							
							6.45	30							
							7.15	10							
							7.45	30							
							8.15	21							
							8.45	30							
							9.15	18							
							9.45	30							
							10.15	11							
							10.45	30							
							11.15	3							
							11.45	30							
							12.15	4							
							12.45	30							
							13.15	6							
							13.45	30							
							14.15	14							
							14.45	30							
							15.15	50							
							15.45	30							
							16.15	50							
							16.40	25							
							17.15	50							
							17.43	28							
							18.15	50							
							18.37	22							

FL 値表示  
 液状化判定後、「ボーリング柱状図」画面上に液状化の度合いを示す FL 値を重ね描きできる

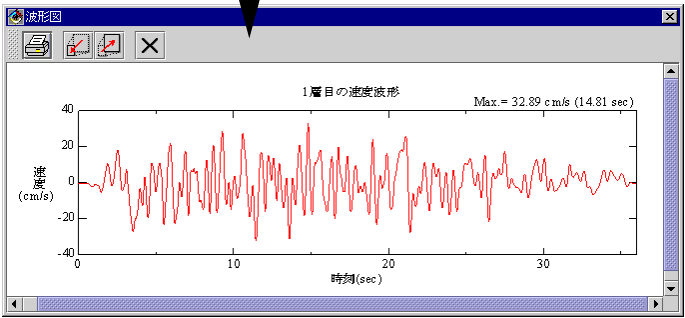


各層における最大加速度の分布

表層地盤の各地層において地震波がどのように増幅されて地表面へ伝播されるかがわかります。  
 (Y軸地表面からの深度、X軸最大加速度)



地表面や任意の地層での  
加速度波形及び速度波形の表示



地表面における  
加速度応答スペクトル

