斐川平野の軟弱地盤について

神門誠

1. まえがき

建設計画・設計を行なう場合、計画地域の地盤構造は、考慮すべき重要な条件の一つである。特に構造物の圧密沈下・すべり破壊及びこれらの周辺地盤への影響等の問題となる地盤はN値の低い軟弱地盤である。

斐川平野は、東西縁を宍道湖、日本海で、南北を山地で囲まれた山陰で最大の沖積平野であり、この平地は、内湾性粘土層が厚く堆積し、その上部に斐伊川・神戸川及び沿岸流による沖積作用によって形成された沖積地盤である。

各地域で行なわれた既存調査資料によると、広範囲に渡って軟弱地盤が確認され、その性格は堆積環境によって、特徴がある。

本レポートは、この軟弱地盤の地域的特徴と土層の工学的特性を把握する目的で、手元にある数多くの調査資料を整理検討し、現状での考察を行い、今後の建設計画あるいは、設計に当っての参考資料になればと思い報告するものであるが、現在、整理検討中であり、残念ながら、今回はその中の一部を報告することとした。

2. 地盤状況の概要

今回整理したボーリング資料は、132地点で、その位置は、図-1の通りである。

整理方法は、沖積過程及び行政区分から、平田・斐川・出雲の3地区に区分することとした。各地区の代表柱状図を図-2に示した。基盤状況を把握する目的で、基岩コンター図を図-3に示した。また、内湾性粘土層の土被り荷重の影響を把握する意味で、上部砂層(河成堆積物)の下限コンター図を図-4に示した。これらの図から、特記されることは、

① 基盤のコンターは、斐川平野の中央よりやや北側に谷の中心があり、斐伊川河口付近では手をひらいたような複雑な形を呈す。各地点の最深コンターを示すと、宍道湖で-40m、北神立橋付近-50m、浜山周辺-80mで大社湾に傾斜している。神戸川流域では、温冶付近-40mで浜山周辺に傾斜している。

② 上部砂層のコンター図からは、斐伊川、神戸川及び沿岸流による沖積過程

図-1　ボーリング調査地点図

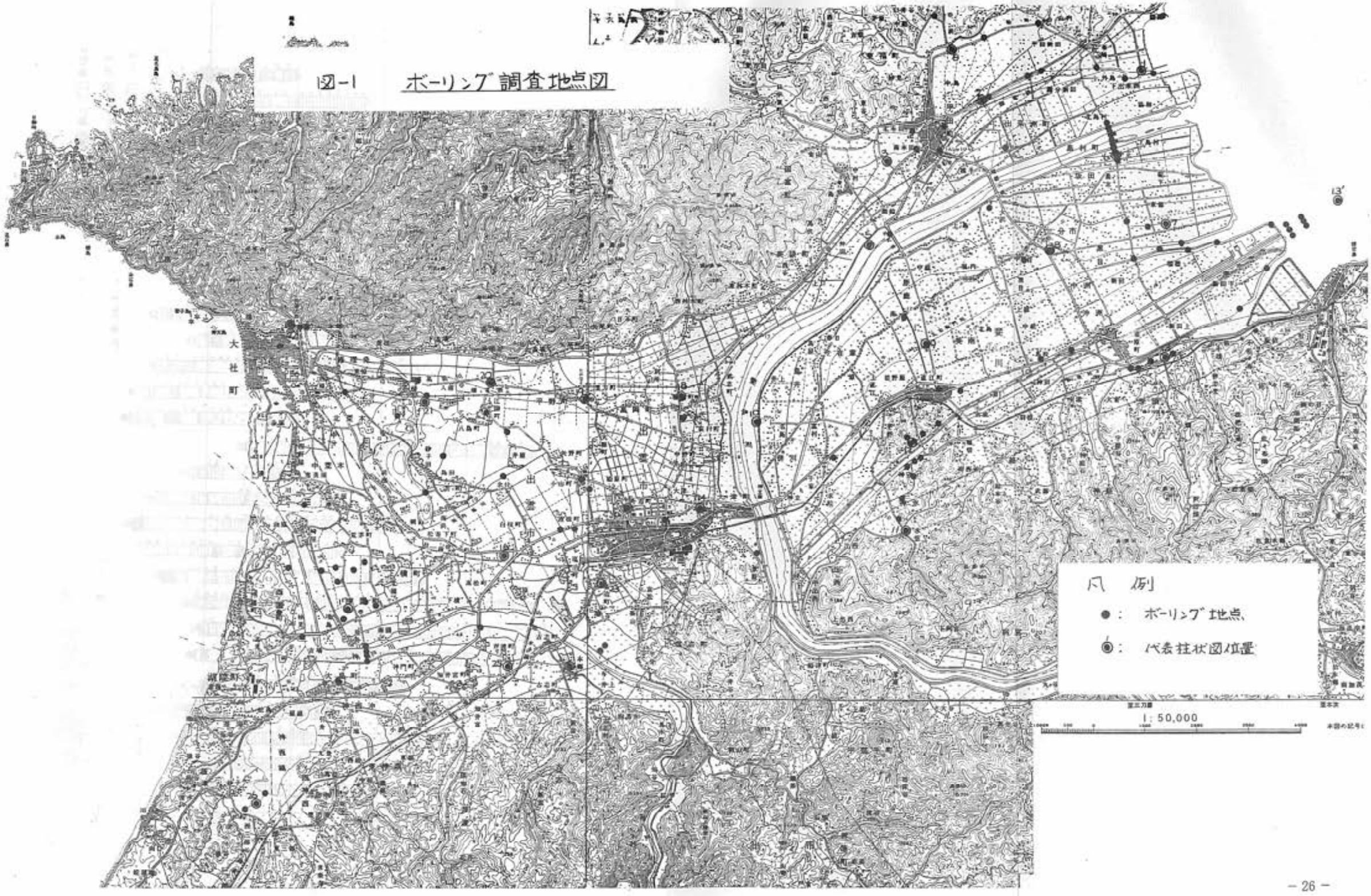


図-2　代表柱状図一覧図

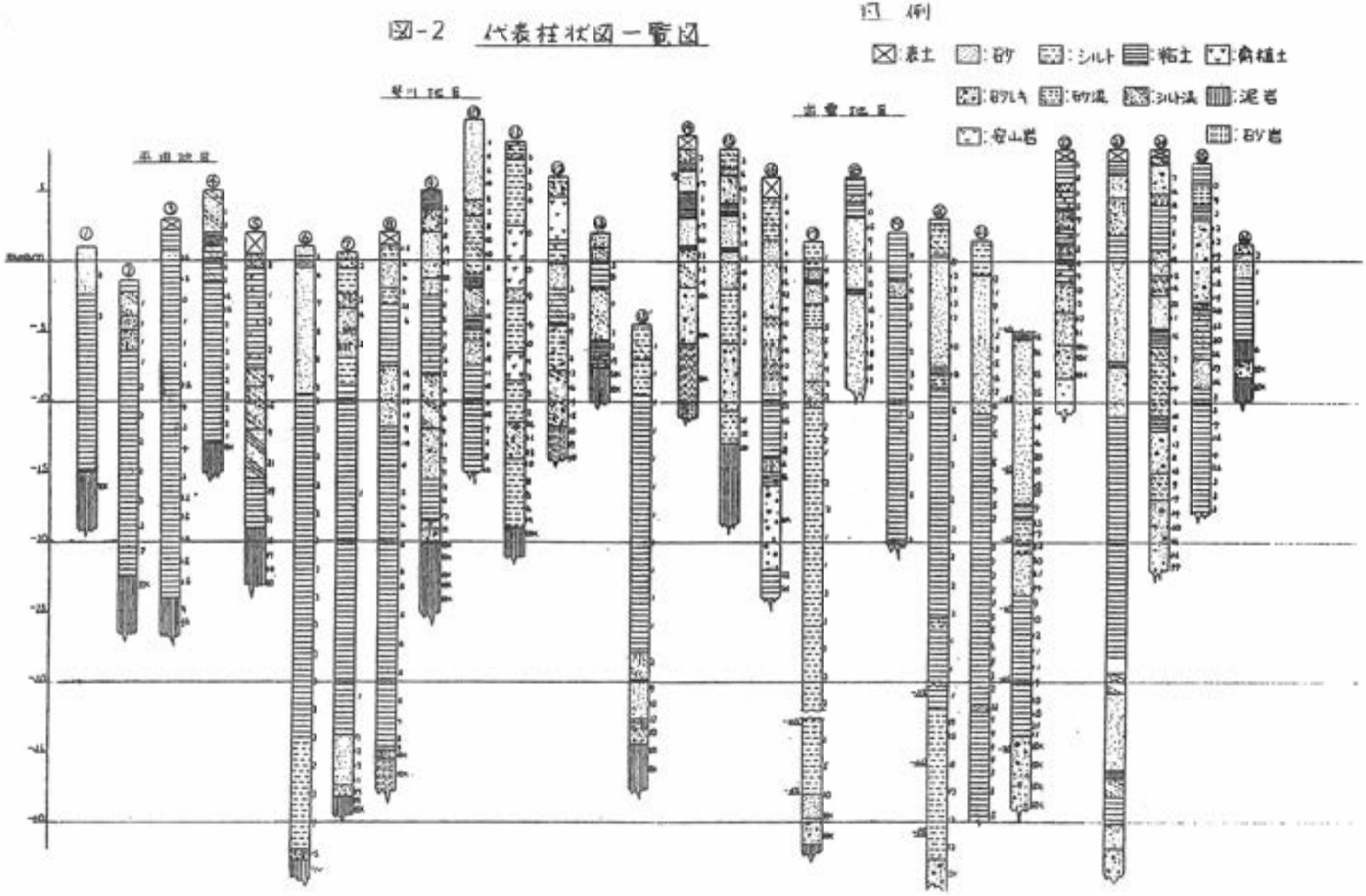
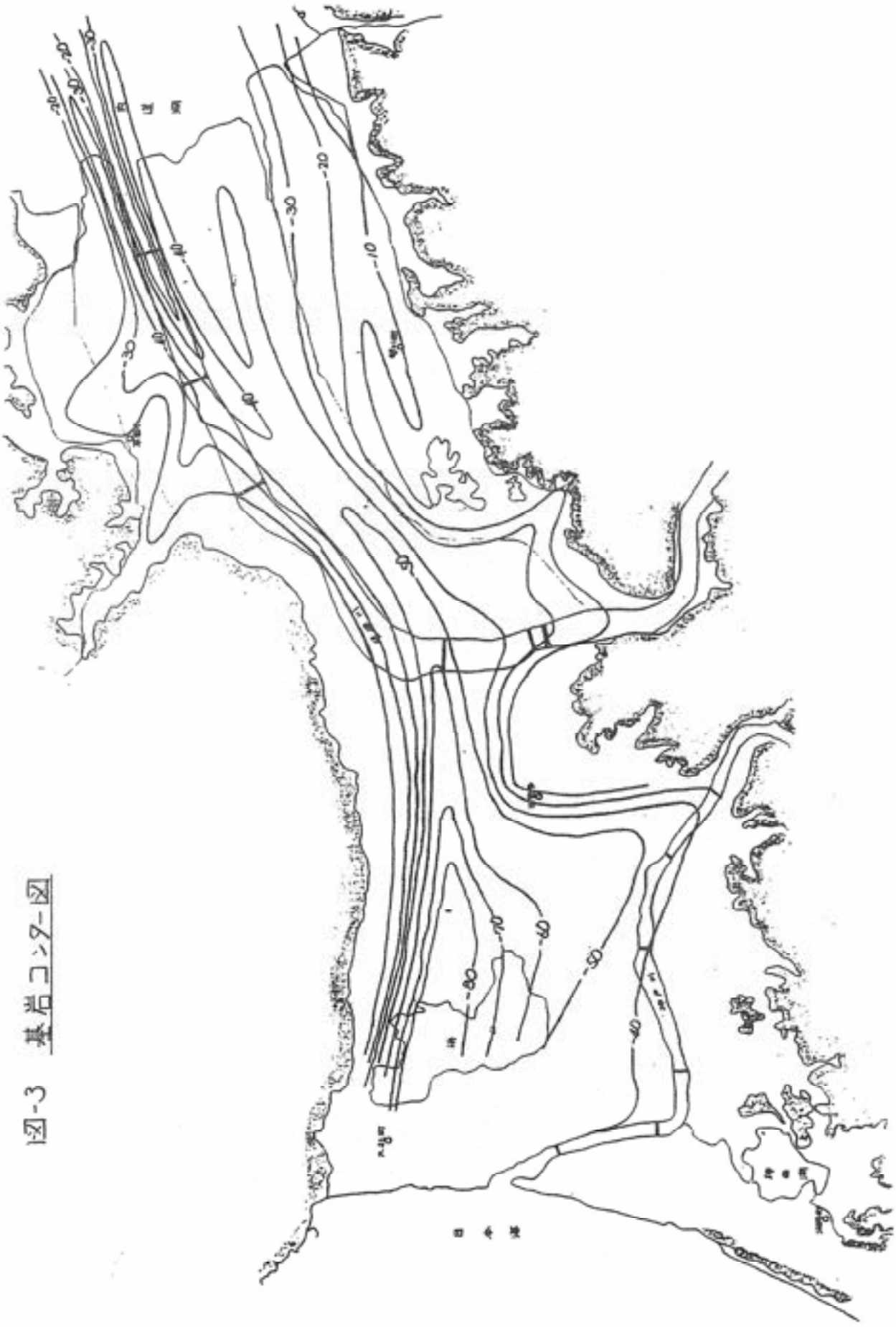
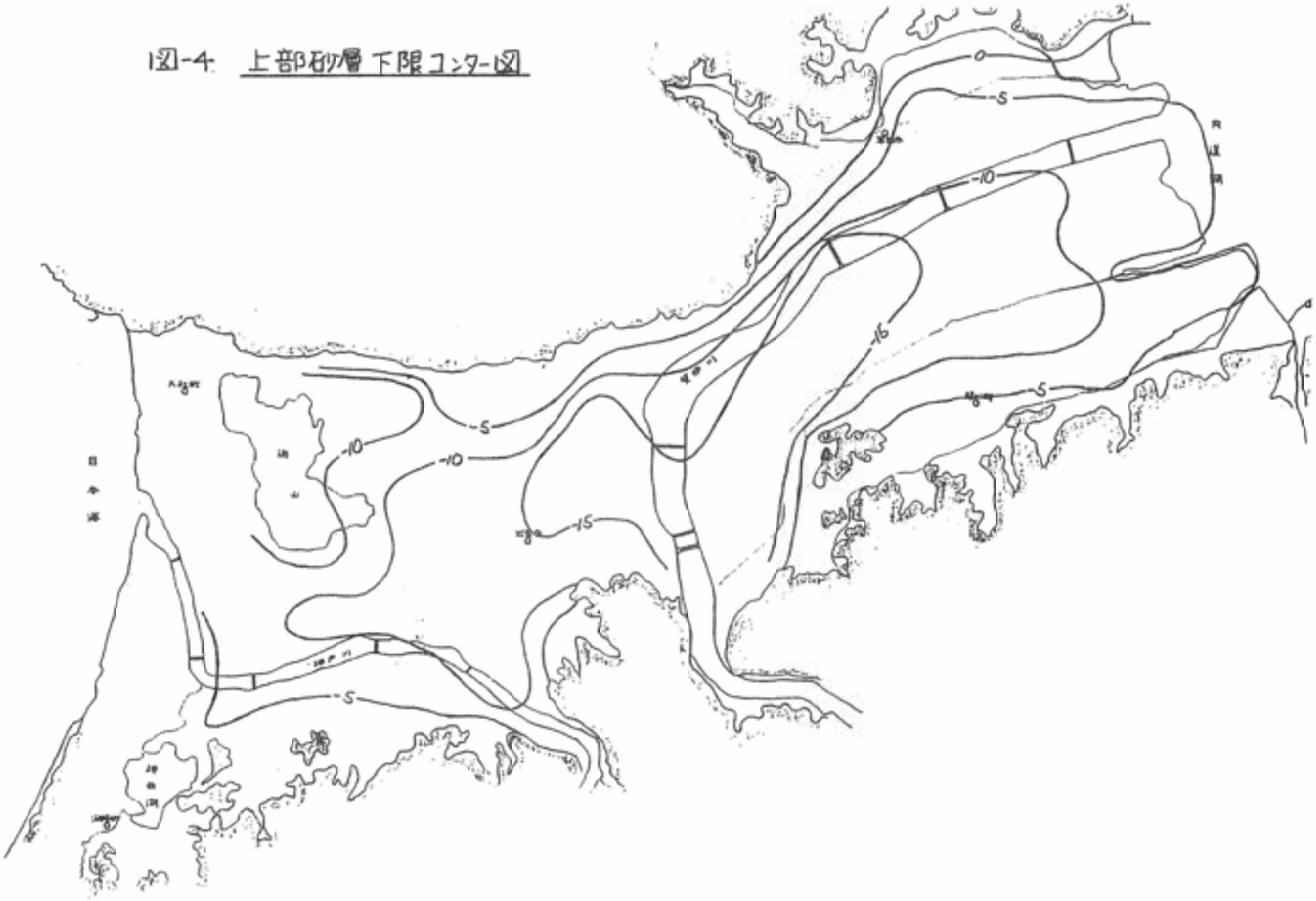


図-3　基岩コンター図



1図-4 上部砂層下限コンター図



の様子がうかがえる。

③ 図-2より、EL-10m付近で沖積土層は、河成堆積物と内湾性堆積物に区分できそうである。つまりEL-10m以浅は、斐伊川・神戸川等の河成土層で、河川の流心に影響され非常に複雑な堆積環境を表わしている。概略次の3つのパターンに区分できる。

ⓐ 砂層が卓越している地域 —— 上部砂層 −15mコンターライン

ⓑ 粘土が卓越している地域 —— 〃 −5mコンターまで

ⓒ 粘土と砂の互層している地域 —— 〃 −5m~−15m

④ 平田周辺の谷部及び南部の複雑に入りこんだ谷部は、腐植土層(ピート層)の堆積が見られる。これは本流堆積物で出口が閉ざされたことによって、一時的に沼沢化した環境条件が考えられる。

⑤ N値分布を見ると、上載土の影響及び沖積の時間的過程によって、同一土層に多少異なっているが、概略を示すと、

河成堆積層	ⓐ地域	(砂層)	N=5~20回
	ⓑ地域	(粘土)	N=0~2回
	ⓒ地域	(砂)	N=2~10回
		(粘土)	N=0~5回
内湾性粘土層	ⓐ地域		N=5~10回
	ⓑ地域		N=0~3回
	ⓒ地域		N=1~4回

である。また出雲本東園町付近と八島町付近及び平田市島村町付近と斐川町瑞穂付近の内湾性粘土を比較すると、N値に相違が見られ、沖積の時間的過程を示唆するものであろう。

3. 軟弱土層の工学的性質

土質試験から得られる土質諸数値の特性について、概略を記す。尚、力学的特性(強度及び圧密)については、調査位置での試験結果を添付するのにとどめた。

既存土質試験資料及び整理図の記号説明

	記号
① 平田船川湯谷川地質解析(S48) ——	○

②. 灘橋橋梁整備事業土質調査 (S.49)
〃 〃 調査及び解析 (S.52) ——●
梁道布崎荘原線軟弱地盤に関する
環境影響評価 (S54)

③. 出雲空港延長部土質調査 (S55) ——□

④. 上直江工業団地造成地質調査 (S55) ——■

⑤ 長浜中核工業団地地質調査 (S48)
大社神西線土質調査及び解析 (S54) ——△

⑥ 姉谷川砂防災害復旧土質調査 (S55) ——▲

3.1. 物理的特性.

a. コンシステンシー限界

$W_L \cdot I_P$ に代表されるコンシステンシー限界は、乱した試料で求められるにもかかわらず、土の力学的特性と関連が深く工学的な指数としてきわめて重要である。また、細粒土の土質判別に利用される。図-5の塑性図に各地域の値をプロットした。これによると、$W_L \fallingdotseq 100\%$ までは A線に沿っ分布するが、これより高くなると A線の上方に移る。分類では、ほとんど CH に属し、高圧縮性の性格を呈す。分布状況を見ると、出雲地区と斐川地区には、相違いがあり、斐川地区が塑性指数が高く高圧縮の土性といえる。

b. 自然含水比

軟弱土の力学的性質は、その含水量に大きく左右されるものであるから含水比を知るだけで、その土の性質を推定するのに役立つ。

図-6、図-7に湿潤密度、間ゲキ比との関係を示した。地域的な変化は上直江工業団地のピート層を除けば いずれも密接な関係を示している。

$$e = 0.026\,w_n$$

c. 間ゲキ比

間ゲキ比 e は、土質工学全般に渡って最も重要な値の一つであり 特に軟弱地盤には重要である。

圧密特性との関係について、C_c との関係を図-8に示した。かなりバラツキが見られるが 直線的な関係を示している。

4. 現在、整理中の内容の紹介

「中海臨海地帯の地盤」都市地盤調査報告書に類似した形で進めている。

主な内容は、次の通りである。

①. 簸川平野の地質及び地質構造

地質断面図

②. 簸川平野の地盤地質

堆積環境の考察

第四系の等厚線

③ 簸川平野の軟弱地盤

各諸数値の相関々係

各土層の強度特性

各土層の圧密特性

各諸数値の地域別区分

N値との相関性

参考文献 ： 土地分類基本調査　「今市・恵曇」「大社」

図-5. 塑性図

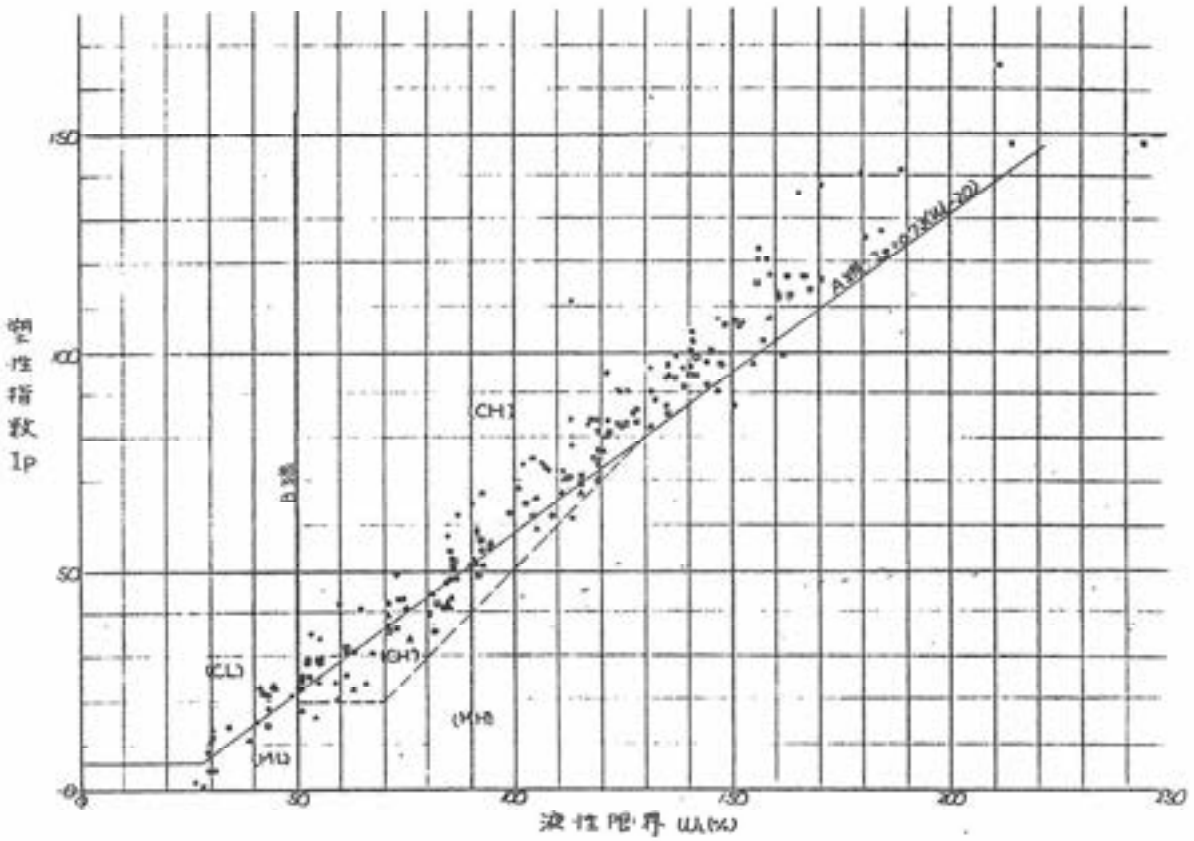


図-6 自然含水比と湿潤密度の関係

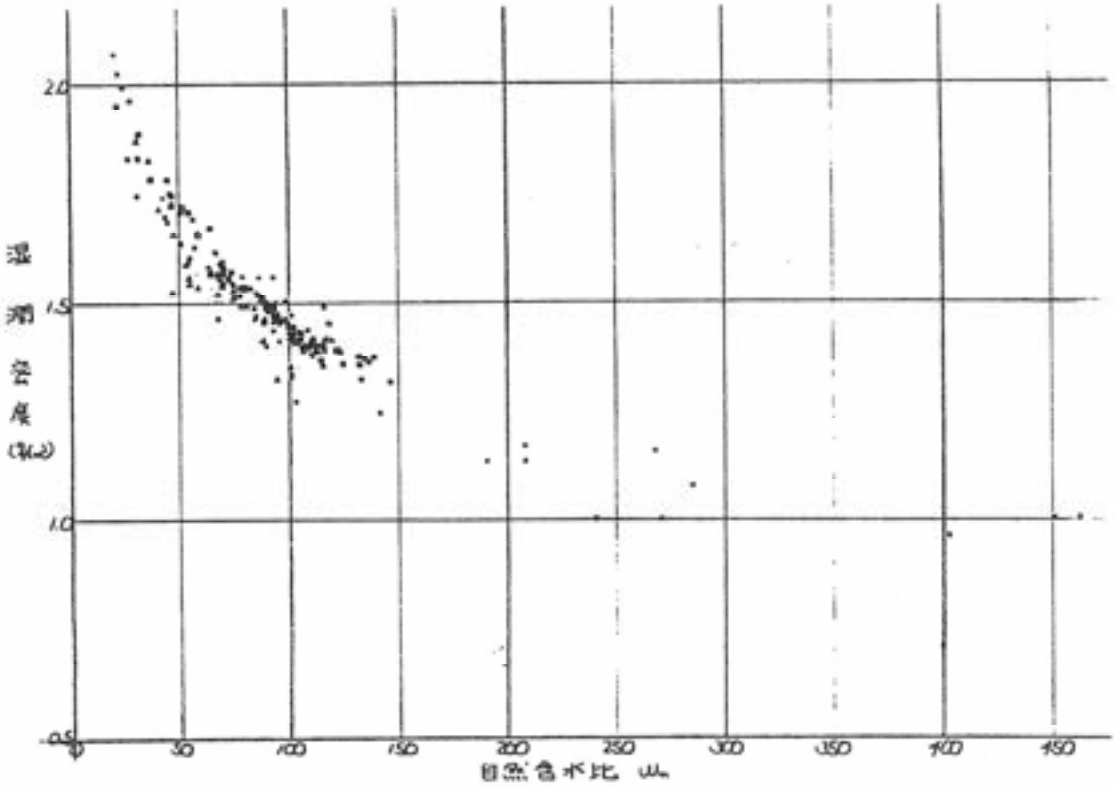


図-7　含水比と間ゲキ比の関係

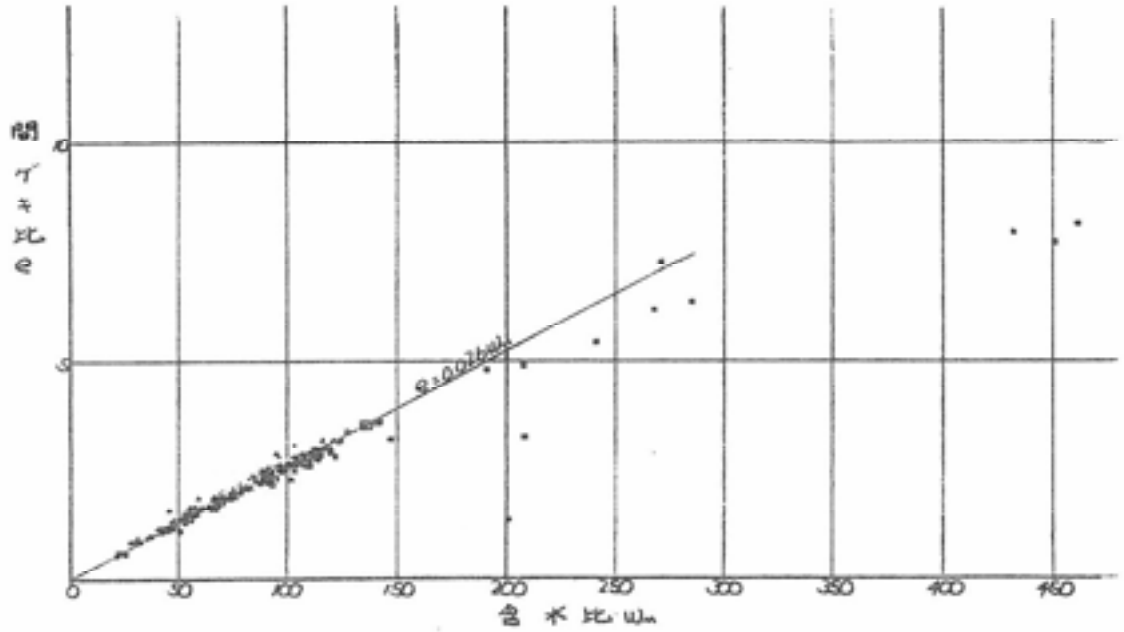
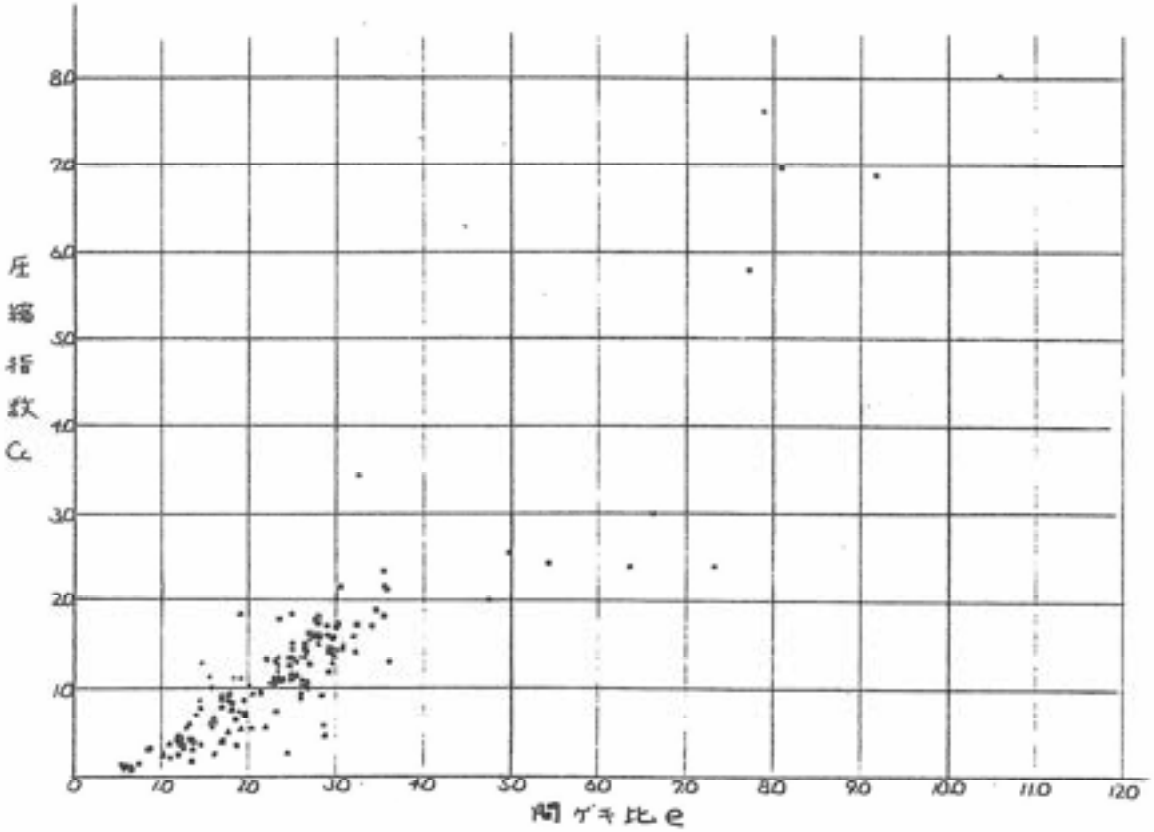
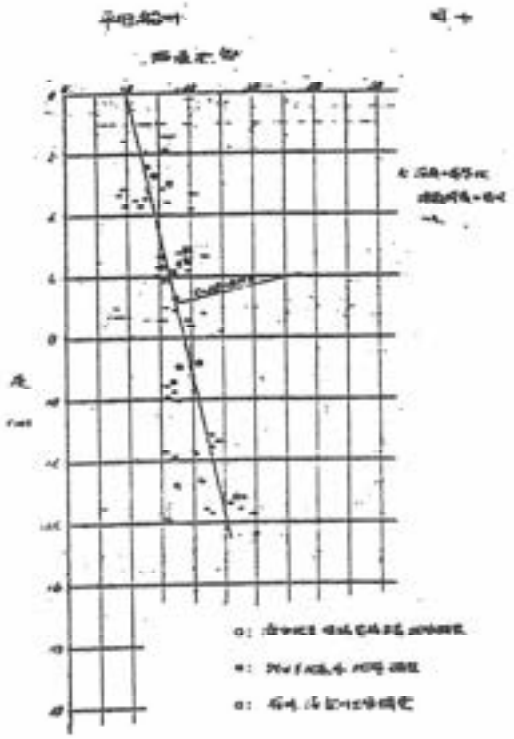
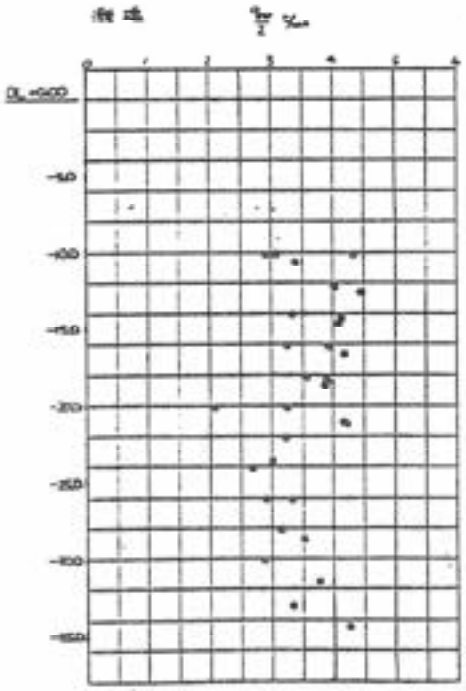


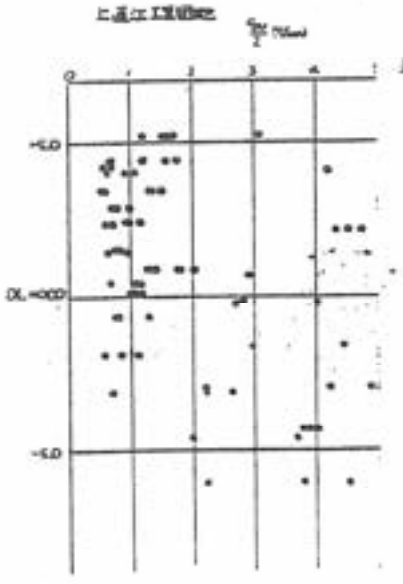
図-8.　間ゲキ比と圧縮指数の関係

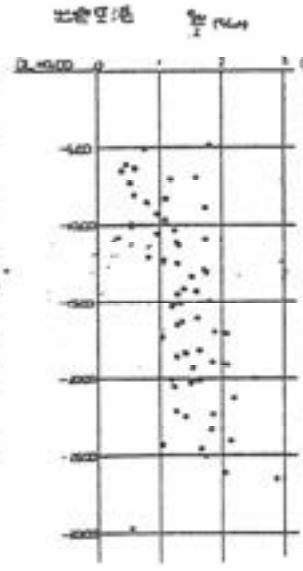


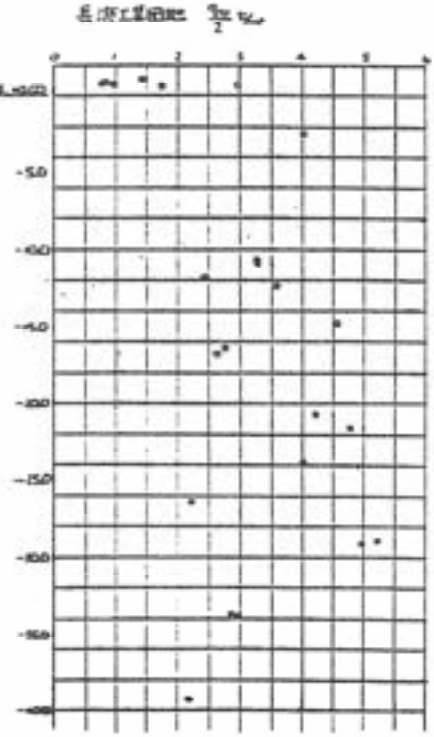
強度特性





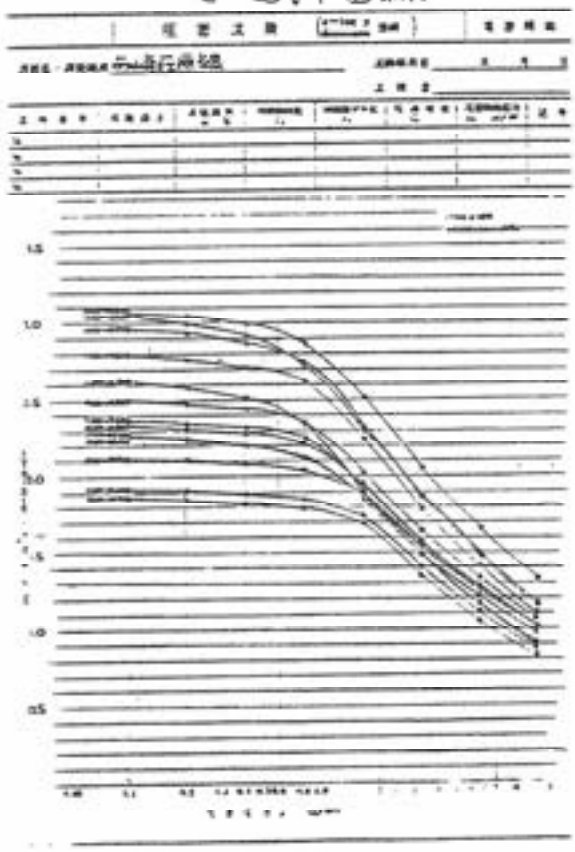




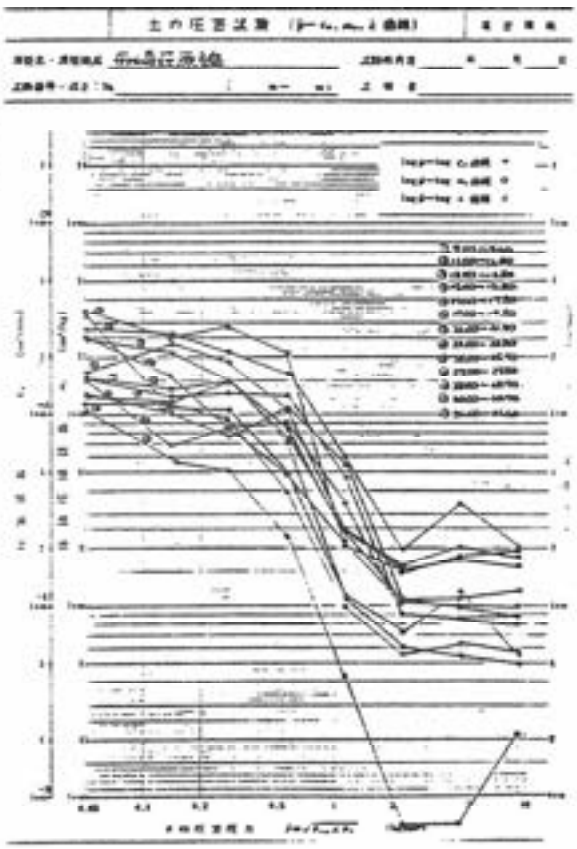
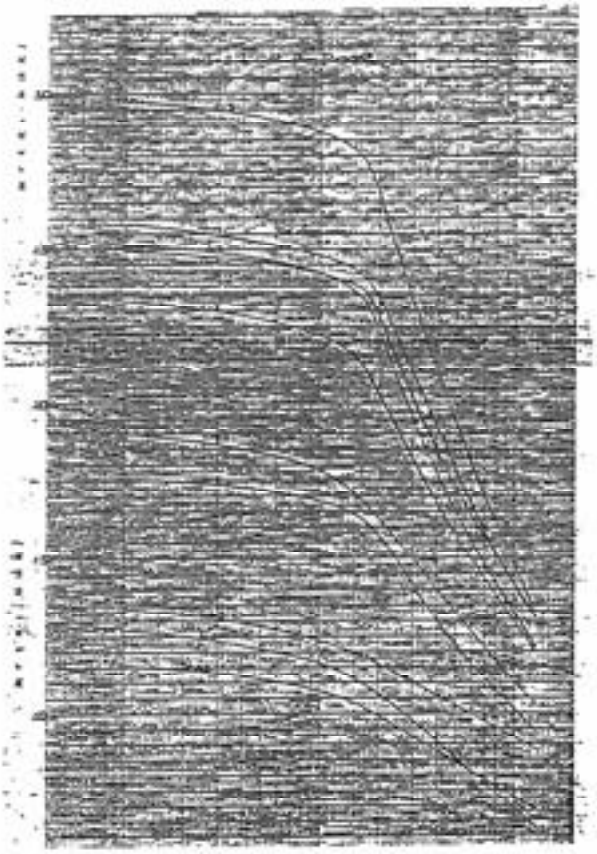
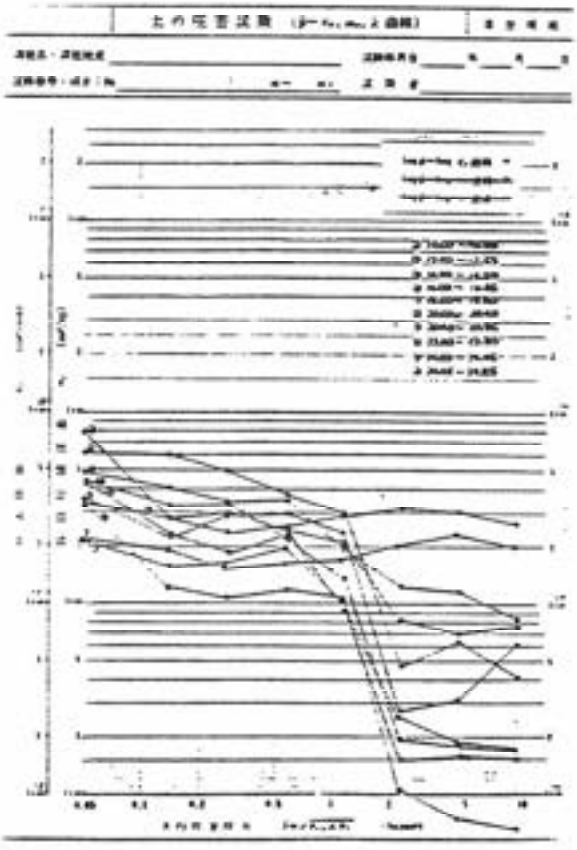


圧密特性

e～log P曲線



log P ～ log Cv曲線



大杜神曲線