03
ISSN 0386－5878
土木研究所資料第3440号

土木研究所資料

橋梁基礎設計に関する
エキスパートシステムの開発

平成８年３月

建設省土木研究所
構造橋梁部基礎研究室

Copyright ©1996 by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P.W.R.I.

この報告書は，土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって，本報告書の全部又は一部の転載，複製は，土木研究所長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

土木研究所資料
第3440号　1996年3月

橋梁基礎設計に関する エキスパートシステムの開発

基礎研究室　室　　長　中野正則
研究員　石田雅博
研究員　七澤利明
　　芦達拓哉
部外研究員　田口博文

要旨

現在，橋梁基礎を設計する際には，熟練技術者が広く高度な専門知識と豊富な経験に基づき，地盤条件，荷重条件，施工条件など多くの要因を考慮に入れて，最適な基礎形式を選定している。しかし，近年では構造物が大型化・複雑化する一方で熟練技術者が不足する傾向にある。そのため，これらの作業の自動化・効率化が求められている。

建設省土木研究所では，これらの作業をパソコン上で処理するために「橋梁基礎形式選定手法のためのエキスパートシステム」の研究開発を行っています。本報告は，橋梁基礎形式選定エキスパートシステムの開発において検討した事項をとりまとめたものである。

キーワード：エキスパートシステム，設計業務，熟練技術者，知識獲得，省力化，効率化，アンケート，メンバーシップ関数

目　　次

第１章　はじめに …… 1
　1.1　研究目的 …… 1
　1.2　研究概要 …… 1

第２章　エキスパートシステム作成のための資料の収集 …… 3
　2.1　システムの形態 …… 3
　2.2　基礎形式選定表の作成 …… 3
　2.3　構造物基礎形式の選定手法調査（基礎形式調査データ）の概要 …… 17
　2.4　基礎形式調査データからの知識獲得の検討 …… 24

第３章　システム構成の検討 …… 25
　3.1　エキスパートシステムの構成 …… 25
　3.2　知識データベースの作成 …… 25
　3.3　事例データベースの設計 …… 29

第４章　推論機構の検討 …… 31
　4.1　知識ベースによる推論機構の検討 …… 31
　4.2　類似検索方法の検討 …… 32
　4.3　基礎形式選定表(案)の修正 …… 34

第５章　エキスパートシステムの作成 …… 36
　5.1　開発手法の決定 …… 36
　5.2　システムの流れ …… 37
　5.3　システムの詳細設計 …… 38

第６章　システムの検証試験 …… 49
　6.1　検証方法 …… 49
　6.2　各基礎形式の検証 …… 51
　6.3　評　価 …… 52
　6.4　各基礎決式毎の検証での問題点 …… 57

第７章　おわりに …… 58
　7.1　まとめ …… 58
　7.2　今後の課題・方針 …… 59

付録－１　検証結果 …… 61
付録－２　ＡＩ　用語集 …… 141

第１章　はじめに

１．１　研究目的

橋梁の基礎形式は、熟練技術者が広く高度な専門知識と豊富な経験に基づき、地盤条件、荷重条件、施工条件など多くの要因を考慮に入れて選定している。しかし、近年では構造物が大型化・複雑化する一方で、熟練技術者が不足する傾向にある。そのため、基礎形式選定作業の自動化・省力化が求められている。建設省土木研究所では、基礎形式選定作業をパソコン上で処理するために、「橋梁基礎形式選定手法のためのエキスパートシステム」の研究開発を平成５年度から行っており、その一部は土木研究所資料第３３４３号『橋梁基礎設計に関するエキスパートシステムの実態調査』（平成７年３月）で報告している。

本報告は、その後開発した橋梁基礎形式選定エキスパートシステムのプロトタイプ（簡易版）において検討した事項をとりまとめたものである。

１．２　研究概要

上記土木研究所資料の分析結果を踏まえ、エキスパートシステムを構築するための開発方針を決定し、プロトタイプシステムを作成した。エキスパートシステムを開発するには、以下の点が問題となる。

① 情報源となる専門図書にはどの様なものがあるかを調査し、それを整理する（知識の獲得）。
② 専門知識をどの様にデータベースに変換するかを検討する（知識の表現方法）。
③ その知識を組合せて利用し、目的を達成するための方法を検討する（知識の利用方法(推論機構)）。
④ 効率的かつ人間的な親しみやすい操作画面を検討する（ユーザインターフェースの設計）。

本研究では、これらの課題を以下のように検討し、エキスパートシステムの開発をおこなった。

（１）知識の獲得についての検討

本エキスパートシステムを作成するために、各種基礎形式選定表の整理と過去の設計事例の調査を『第２章エキスパートシステム作成のための資料の収集』で行った。今回は、土木研究所資料第２５２８号「構造物基礎形式の選定手法の調査」(昭和６３年１月)、「道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編(平成６年２月)」、「杭基礎設計便覧(昭和６１年１月)」、「国鉄建造物設計標準解説－基礎構造物・抗土圧構造物(昭和６１年３月)」の基礎形式選定表と過去の設計事例である「構造物基礎形式の選定手法調査」の設計事例データを用いてエキスパートシステムを作成した。

（２）知識の表現方法についての検討

一般にエキスパートシステムは、選定作業の基となる専門知識を格納した知識データベースとそれを基に最適解を導く推論機構とで構成されている。本エキスパートシステムは、基礎形式選定作業の性格上、知識データベースに加え、入力された設計条件と類似する過去の設計事例の検索ができるシステム構成とした。

『第３章システム構成の検討』では、各種基礎形式選定表から知識データベースを作成し、「構造物基礎

形式の選定手法調査」の調査データから類似事例データベースを作成するための検討を行った。

（3）知識の利用方法(推論機構)についての検討

『第4章推論機構の検討』では、（2）で作成した知識データベースについての推論方法と、事例データベースでの類似事例の検索方法についての検討を行った。

（4）ユーザインターフェースの設計についての検討

初心者でも操作がしやすいように、マウス操作と簡単なキー操作でのデータ入力が可能な操作画面にするための検討を『第5章エキスパートシステムの作成』で行った。

（5）　エキスパートシステムの検証試験について

開発したエキスパートシステムに対し、事例ベースのデータを設計条件として入力し、入力した事例での基礎形式とエキスパートシステムが選択した基礎形式との一致の程度を検証するとともにシステムの動作確認を『第6章エキスパートシステムの検証試験』で行った。

第２章　エキスパートシステム作成のための資料の収集

本章では、エキスパートシステムのプログラミング化に先立ち、基礎形式選定の際に使用している資料の調査・収集を行った結果について報告する。

２．１　システムの形態

設計技術者は、基礎形式選定表や過去の設計事例といった情報源を基にして、基礎形式を選定している。エキスパートシステムを作成するため、情報源の収集と基礎形式を選定する際の推論過程についての調査を実施した。

表-2.1に本システムで行った知識の獲得方法を示す。

表－２．１　本システムでの知識獲得方法

知識獲得方法	内　　容	推論機構
文献研究	・土木研究所資料、道路橋示方書等の各資料から基礎形式とその選定要因を整理し新たな基礎形式選定表を作成する。	知識ベース推論
ヒアリング	・作成された基礎形式選定表の基礎形式と選定要因のマトリックスの妥当性について専門家から意見を聴取する。	知識ベース推論
	・基礎形式を選定する際の思考方法について、調査を行う。	事例ベース推論
事例収集	・設計事例（基礎形式調査データ）の調査	事例ベース推論

２．２　基礎形式選定表の作成

本システムが対象とする基礎形式の種類とその選定要因を設定するために、以下に示す各資料の基礎形式選定表を収集・整理し、新たな基礎形式選定表を作成した。

①土木研究所資料 No.2528「構造物基礎形式の選定手法調査」、昭和63年 1月、建設省土木研究所
　構造橋梁部 基礎研究室

②道路橋示方書・同解説　　下部構造編、平成 6年 2月　社団法人 日本道路公団

③杭基礎設計便覧、昭和 61年 1月　社団法人 日本道路公団

④国鉄建造物設計標準解説－基礎構造物・抗土圧構造物－、昭和61年 3月　社団法人　土木学会

以下にこれらの中から使用した選定表それぞれ表-2.2～2.5に示す。

表－２．２　土木研究所資料の基礎形式選定表

要因項目		基礎形式 / カテゴリー区分	直接基礎	杭基礎 打込み杭 鋼管	杭基礎 打込み杭 PRCC	杭基礎 埋込み杭 最終打撃	杭基礎 埋込み杭 セメントミルク砂固	杭基礎 埋込み杭 コンクリート打込砂固	杭基礎 埋込み杭 プレボーリング	杭基礎 場所打杭 オールケーシング	杭基礎 場所打杭 アースドリル	杭基礎 場所打杭 リバース	杭基礎 深礎杭	ケーソン基礎 オープン	ケーソン基礎 ニューマチック	鋼管矢板基礎
環境条件	公害対策		◎	×	×	×	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	×
環境条件	隣接構造物への配慮		△	△	×	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○
荷重条件	荷重規模 フーチング底面に作用する、横軸方向、常時、鉛直力	200ᵗᵗ	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	△	×	×	×
		201～500	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×
		501～1000	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	△	△
		1001～2000	◎	◎	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		2001～5000	◎	○	△	△	△	△	△	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎
		5000以上	◎	△	×	×	×	×	×	△	△	△	△	◎	◎	◎
施工条件	施工空間	制約を受ける場合の適合性	◎	△	×	×	×	×	×	×	×	△	◎	△	△	×
	材料、機械の搬入	搬入路が無い場合の適合性	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	△	◎	△	△	×
	陸上、水上の別	水深 5m未満	○	◎	◎	△	△	△	△	△	△	○	×	◎	◎	◎
		水深 5m以上	×	○	○	×	×	×	×	×	×	○	×	◎	◎	◎
地盤条件	支持地盤までの深さ	1～5m	◎	△	△	△	△	△	△	×	×	×	○	△	×	×
		6～10	○	◎	○	○	○	○	○	△	△	△	◎	◎	◎	◎
		11～15	△	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		16～20	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		21～30	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		31～40	×	◎	○	○	○	○	○	○	△	◎	×	△	△	◎
		41～50	×	◎	×	△	△	△	△	○	△	◎	×	△	×	◎
		51m以上	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	◎	×	△	×	○
	中間層の状態	粘土層	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	△	△	△	○
		シルト層	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	○	○	○
		砂層	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		砂利層	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		れき層 径5cm以下	○	○	△	○	○	○	○	○	△	○	○	◎	◎	○
		れき層 径5～10cm	○	△	×	△	△	△	△	○	×	△	○	◎	◎	△
		れき層 径10cm以上	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	△	○	×

凡例

◎ 適合度が高い

○ 比較的適合する

△ 検討を必要とするが全く適合しないこともない

× 原則的に適合しない

表－2．3　道路橋示方書(H6.2)の基礎形式選定表

選定条件 ＼ 基礎形式			直接基礎	打込み杭基礎			中掘り杭基礎						場所打ち杭基礎				ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
							PC・PHC杭			鋼管杭										
				RC杭	PC・PHC杭	鋼管杭	最終打撃方法	噴出撹拌方式	コンクリート打設方式	最終打撃方法	噴出撹拌方式	コンクリート打設方式	オールケーシング	リバース	アースドリル	深礎	ニューマチック	オープン		
地盤条件	支持層までの状態	中間層に極軟弱層がある	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
		中間層に極硬い層がある	○	×	△	△	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	△	△	○
		中間層にれきがある　れき径 5cm以下	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		中間層にれきがある　れき径 5cm～10cm	○	×	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○	○	○	△	○
		中間層にれきがある　れき径 10cm～50cm	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○	○	△	×	△
		液状化する地盤がある	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持層の状態	支持層の深度　5m未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
		支持層の深度　5～15m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	△
		支持層の深度　15～25m	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		支持層の深度　25～40m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
		支持層の深度　40～60m	×	×	△	○	△	△	△	○	○	○	△	○	×	×	△	○	○	○
		支持層の深度　60m以上	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	×	△	△	△
		支持層の土質　粘性土 (20≦N)	○	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
		支持層の土質　砂・砂れき (30≦N)	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		傾斜が大きい(30程度以上)	○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	△
		支持層面の凹凸が激しい	○	△	△	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	○	○	△	△	○
	地下水の状態	地下水位が地表面近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○
		湧水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	△
		地表より2m以上の被圧地下水	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×
		地下水流速 3m/min以上	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	○	△	○	×
構造物の特性	荷重規模	鉛直荷重が小さい(支間20m以下)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	△	×	×
		鉛直荷重が普通(支間20m～50m)	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		鉛直荷重が大きい(支間50m以上)	○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○
		鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
		鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい	○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	支持形式	支持杭	／	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	／	／	／	／
		摩擦杭	／	○	○	○	／	／	／	／	／	／	○	○	○	／	／	／	／	／
施工条件	水上施工	水深 5m未満	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	○	△	×	△	△	○	×
		水深 5m以上	×	△	△	○	△	△	△	△	△	△	×	△	×	×	△	△	○	×
	作業空間が狭い		○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	×	△
	斜杭の施工		／	△	○	○	×	×	×	△	△	△	△	×	×	×	／	／	／	／
	有害ガスの影響		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○
	周辺環境	振動騒音対策	○	×	×	×	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	×	○
		隣接構造物に対する影響	○	×	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○

○：適合性が高い　△：適合性がある　×：適合性が低い

表－2．4　杭基礎設計便覧(S61.1)の基礎形式選定表

選定条件 ＼ 基礎形式			直接基礎	打込み杭					中掘り杭				場所打ち杭				ケーソン		鋼管矢板基礎
				RC杭	PC杭	PHC杭	SC+PHC杭	鋼管杭	PC杭	PHC杭	SC+PHC杭	鋼管杭	リバース杭	オールケーシング杭	アースドリル杭	深礎杭	オープンケーソン	ニューマチックケーソン	
地形および地質条件	上層および中間層の状態	5cm以下のれき層がある	◎	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○
		5～10cmのれき層がある	◎	×	×	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○	◎	◎	○
		10～50cmのれき層がある	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	○	△	○	×
		上層 軟弱で下層良好	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	△	△	◎	○	◎
		中間層がきわめて軟弱	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	×	×	○	△	◎
		中間層が軟弱	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	△	△	◎	○	◎
		中間層にきわめて硬い層がある	○	×	△	△	△	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	△	◎	○
		中間層に大砂利層がある	○	×	×	×	×	×	△	△	△	△	△	△	△	○	△	◎	×
		中間層に5m以上の細砂層がある	○	△	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	○	△	△	○	△	◎	◎
		流動化する地盤	×	△	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	○	×	◎	◎	◎
	支持地盤の状態	傾斜している(30°以上)	◎	△	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	△	◎	△	◎	△	○	○
		凹凸が激しい	◎	△	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	◎	○	○	○
	地下水の状態	地下水位が地表面近い	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	×	○	◎	◎
		湧水量がきわめて多い	△	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	○	△	×	○	◎	◎
		地表より2m以上の被圧地下水	×	○	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	△	○	○
		地下水流速 3m/min以上	×	○	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	△	○	◎
構造物の特性	荷重規模	鉛直荷重が小さい(支間20m以下)	◎	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	△	○
		鉛直荷重が普通(支間20～50m)	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎
		鉛直荷重が大きい(支間50m以上)	◎	△	○	○	○	◎	○	○	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
		水平荷重が小さい	◎	○	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	△	○
		水平荷重が大きい	◎	△	○	○	◎	◎	○	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
	支持方式	先端支持	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		摩擦支持	×	○	◎	◎	◎	◎	△	△	△	△	◎	◎	○	△	×	×	×

表－2．5　国鉄建造物設計標準解説の基礎形式選定表

設計条件 ＼ 基礎型式		直接基礎	杭基礎								井筒形基礎			
			打込み杭			中堀り先端閉塞杭	場所打ち杭			深礎杭	ケーソン		鋼管矢板井筒	連続地中壁基礎
			RC杭	PC杭等	鋼杭		リバース杭	オールケーシング杭	アースドリル杭		オープンケーソン	ニューマチックケーソン		
荷重規模	橋台・橋脚 1基あたり 常時＋一時荷重	200 tf 以下	○	○	○	○	△	△	△	△	×	×	×	×
		200～500	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
		500～1,500	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
		1,500～3,000	○	△	△	○	△	○	○	○	○	○	○	○
		3,000～5,000	○	×	×	△	×	○	○	△	○	○	○	○
		5,000 以上	○	×	×	△	×	△	△	△	△	○	○	○
支持方式	完全支持 D_f：支持層の深さ	D_f 0～5 m	○	△	△	△	△	×	×	×	○	×	×	×	×
		5～10	△	○	○	○	○	△	△	△	○	○	○	×	×
		10～20	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		20～30	×	△	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○
		30～45	×	×	△	○	△	○	△	△	×	△	△	○	○
		45 以上	×	×	×	○	×	○	×	×	×	△	×	○	○
	不完全支持		○	○	○	△	△	○	○	○	○	△	○	△	○
	剛面支持		×	○	○	○	×	○	○	△	×	×	×	×	△
支持層の状態	傾斜（30° 程度以上）		○	△	△	○	△	△	○	△	○	△	○	△	×
	凹凸		○	△	△	○	△	○	○	○	○	△	△	△	△
	傾斜や凹凸が予想されるが未確認		○	△	△	○	×	×	×	×	○	×	×	×	×
中間層の状態	粘性土 N値 2以下		○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	△
	〃 2～10		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	〃 10～20		×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	砂 N値 15以下		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	〃 15～30		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	〃 30 以上		×	×	△	△	○	○	△	○	△	○	△	○
	粘着性のないゆるい砂（N値10以下の層が5 m 程度以上ある場合）		○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○	△
	礫・玉石 10 cm 以下		△	△	○	△	○	○	△	○	○	○	△	○
	〃 10～30 cm		×	×	△	×	×	○	×	○	○	○	×	○
	〃 30 cm 以上		×	×	×	×	×	△	×	○	△	○	×	△
地下水等	地下水位 フーチング下面以上	△	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
	〃 フーチング下面以下	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○
	〃 杭先端以下		○	○	○	○	△	○	○	○	○	×	○	△
	被圧地下水 地表より 0～2 m		○	○	○	×	△	△	△	×	△	○	○	△
	〃 2 m 以上		○	○	△	×	×	×	×	×	×	△	△	×
	流動地下水 流速 3 m/min 程度以上		○	○	○	×	×	×	×	×	△	○	○	×
	有毒ガス 有		○	○	○	○	△	△	△	×	△	×	○	△
環境	水上施工	△	○	○	○	○	○	△	△	×	○	○	○	△
	騒音振動対策	○	×	×	×	○	○	△	○	○	△	△	×	○
	隣接構造物に対する影響防止	△	△	△	○	○	△	△	△	△	×	△	○	△
	作業空間の狭い場合	○	×	×	△	×	○	×	×	○	×	△	×	×

注）1．支持層の強さの標準は，砂質土の場合　N値30以上
　　粘性土の場合　N値20以上

2．○印は，原則として条件に適合する場合
　　×印は，原則として条件に不適合な場合
　　△印は，条件に不適合とはいえないが，なお検討を要するもの

表－２．６に基礎形式の種類についての整理結果、表－２．７に選定要因についての整理結果を示す。

これら２表は、基礎形式の種類・選定要因について、各資料に選定表で記載されている項目について○印をつけ、どの基礎形式がどのような選定要因で選定されているかを整理したものである。

表－２．６　基礎形式の整理

基礎形式 ＼ 出典					①土木研究所資料	②道路橋示方書・同解説下部構造編	③杭基礎設計便覧	④国鉄建造物設計標準解説
直接基礎					○	○	○	○
杭基礎	打込み杭	材質	鋼管		○	○	○	○
			RC		○	○	○	○
			PC		○	○	○	○
			PHC			○	○	
			SC＋PHC				○	
	埋込み杭	工法	中堀り杭	最終打撃	○	○*1		△
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌	○	○*1		△
				ｺﾝｸﾘｰﾄ打設	○	○*1		△
			ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ		○			
		材質	鋼管			○*1	○	
			RC				○	
			PC			○*1	○	
			PHC			○*1	○	
			SC＋PHC				○	
	場所打杭	工法	機械掘削	ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ	○	○	○	○
				ﾌｰｽﾄﾞﾘﾙ	○	○	○	○
				ﾘﾊﾞｰｽ	○	○	○	○
			人力掘削	深礎杭	○	○	○	○
ｹｰｿﾝ基礎	オープン				○	○	○	○
	ニューマチック				○	○	○	○
鋼管矢板基礎					○	○	○	○
地中連続壁基礎						○		○

RC　：遠心力鉄筋コンクリート杭

PC　：プレテンション方式プレストレストコンクリート杭

PHC：プレテンション方式遠心力高強度プレストレストコンクリート杭

SC　：外殻鋼管付きコンクリート杭

△　：選定対象形式に含まれるが、細かく分類されていない。

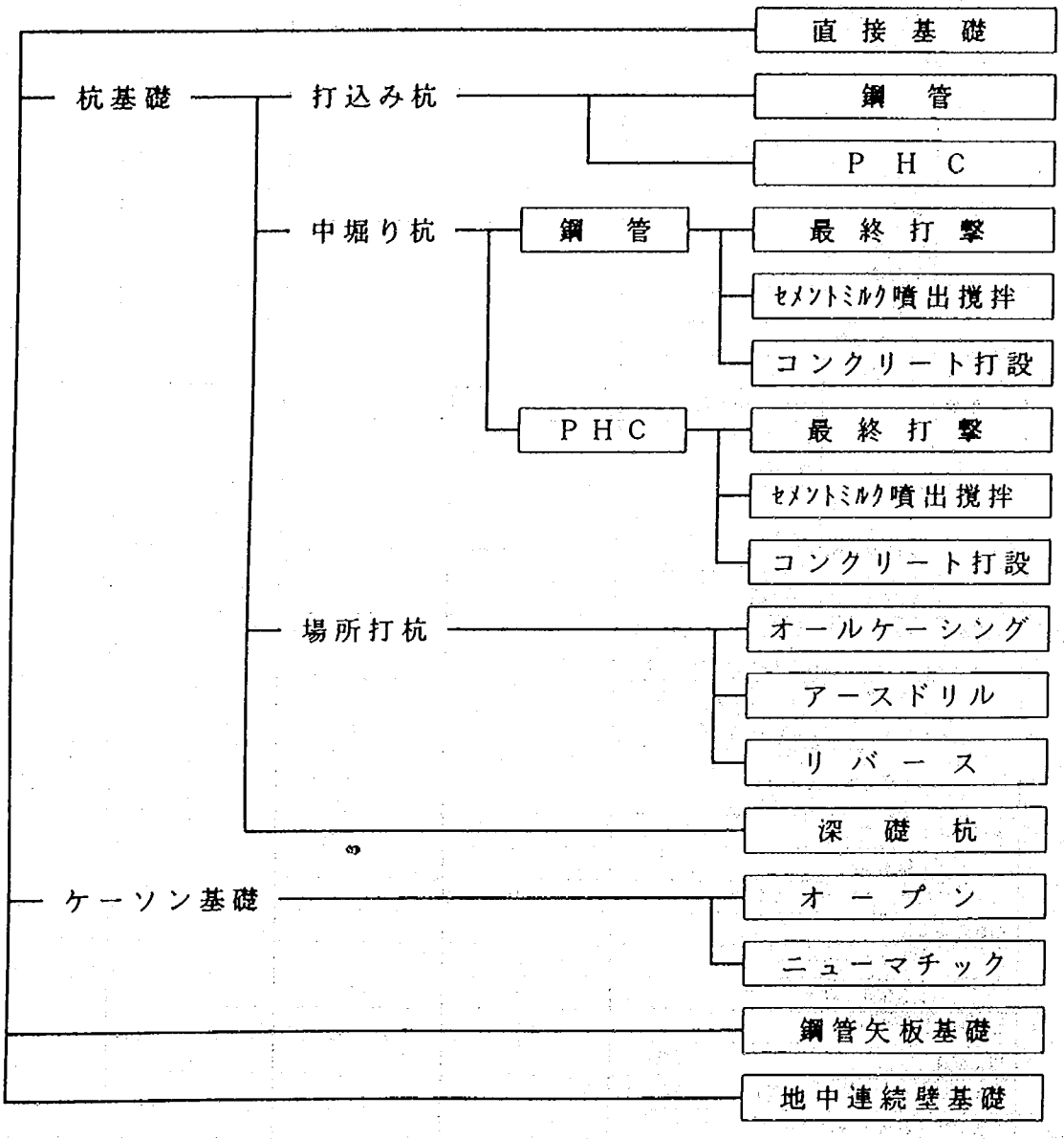
＊1　：工法と材質の組み合わせで区分される。

表－2．7　選定要因の整理

選定要因 ＼ 出典				①土木研究所資料	②道路橋示方書・同解説下部構造編	③杭基礎設計便覧	④国鉄建造物設計標準解説
地盤条件 地質	支持地盤までの深さ【数値】			○	○		○
	支持地盤の状態	支持層の土質	粘性土(20≦N)		○		
			砂・砂れき(30≦N)		○		
		傾斜が大きい（30°以上）			○	○	○
		凹凸が激しい			○	○	○
	中間層の状態	れき層	径5cm以下	○	○	○	○*2
			径5～10cm	○	○	○	○*2
			径10cm以上	○	○	○	○*2
		粘土層		○			○*3
		砂層		○		○	○*3
		砂利層		○		○	
		軟弱層			○	○*1	
		硬質層			○	○	
		液状化地盤			○	○	○*4
	地下水の状態	地下水位	地表面近い		○	○	
			ﾌｰﾁｬｯｸﾞ下面以上				○
			ﾌｰﾁｬｯｸﾞ下面以下				○
			杭先端以下				○
		湧水量が極めて多い			○	○	
		被圧地下水	地表より0～2m				○
			地表より2m以上		○	○	○
		地下水流速3m/min以上			○	○	○
構造物特性	荷重規模	慣軸方向常時鉛直力【数値】		○			○
		鉛直荷重	小さい(支間20m以下)		○	○	
			普通(支間20m～50m)		○	○	
			大きい(支間50m以上)		○	○	
		水平荷重	小さい		○	○	
			大きい		○	○	
	支持形式	先端支持			○	○	○
		摩擦支持			○	○	○
施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			○	○	○	○
	斜杭の施工				○	○	
	水上施工	水深5m未満		○	○	○	△
		水深5m以上		○	○	○	△
	資材搬入路がない			○			
	施工深度【数値】					○	
	施工断面（基礎の径または辺）【数値】					○	
環境条件	公害対策	騒音・振動対策		△	○	○	○
		有害ガスの影響		△	○	○	○
	隣接構造物への影響			○	○	○	○

△　：選定要因に含まれるが、細かく分類されていない。
＊1　：軟弱の度合いで2段階に分かれる。
＊2　：区分が（10cm以下、10～30cm、30cm以上）となる。
＊3　：N値で3段階に分かれる。
＊4　：粘着性のないゆるい砂（N値10以下の層が5m程度以上ある場合）

基礎形式と選定要因の他に、基礎形式の採用の実態および選定要因の妥当性を考慮して、検討を加えた結果を図－２．１及び表－２．８に示す。図－２．１は、本システムで対象とする基礎形式の体系図を表－２．８は、本システムで対象とする選定要因を示した。



図－２．１　本システムで対象とする基礎形式の体系図

表－2．8に本システムで対象とする選定要因

地盤条件	支持地盤までの深さ【数値】		
	支持地盤の状態	支持層の土質	粘性土(20≦N)
			砂・砂れき(30≦N)
		傾斜が大きい（３０°以上）	
		凹凸が激しい	
	中間層の状態	れき層	径5cm以下
			径5～10cm
			径10cm以上
		代表的土質	粘土層
			砂層
		特に軟弱な層がある	
		特に硬い層がある	
		液状化地盤がある	
	地下水の状態	地下水位	地表面近い
			支持層以下
		湧水量が極めて多い	
		被圧地下水が地表より２ｍ以上	
		地下水流速３m/min以上	
荷重条件	鉛直荷重	【数値】または	小さい(支間20m以下)
			普通(支間20m～50m)
			大きい(支間50m以上)
	水平荷重	鉛直荷重に比べ	小さい
			大きい
施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）		
	水上施工あり	５ｍ未満	
		５ｍ以上	
環境条件	公害対策	騒音・振動対策	
		有害ガスの影響	
	隣接構造物への影響		

図－２．１と表－２．８から、空欄の基礎形式選定表（マトリックス）を作成した。表－２．９にそのマトリックス表を示す。

マトリックスに適合性（◎、○、△、×）を記入し、エキスパートシステムで使用する基礎形式選定表とした。ここで、適合性とは、基礎形式と選定要因の適合度を記号化したもので、以下に示す定義とした。

◎：適合度が高い

○：比較的適合する

△：検討を必要とするが全く適合しないこともない

×：原則的に適合しない

適合性の記入には、基本的に土木研究所資料の基礎形式選定表を用い、これに含まれない選定要因に関しては道路橋示方書の選定表を参考にした。

また、「支持地盤までの深さ」と「鉛直荷重」のように、選定要因が数値で記入されている場合は、数値を設定した。

表－２．１０にマトリックスへの土研資料選定表の適合性を記入した場合、表－２．１１にマトリックスへの道路橋示方書の適合性を記入した場合を示し、表－２．１２に前記２表を整理して作成した本システムの基礎形式選定表を示す。

表-2.9　本システムで対象とする基礎形式と選定要因マトリックス

選定要因 ＼ 基礎形式				直接基礎	杭基礎												ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
					打込み杭		中堀り杭						場所打杭							
							鋼管			PHC										
					鋼管	PHC	最終打撃	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	最終打撃	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	オールケーシング	アースドリル	リバース	深礎杭	オープン	ニューマチック		
地盤条件	支持地盤までの深さ【数値】																			
	支持地盤の状態	支持層の土質	粘性土(20≦N)																	
			砂・砂れき(30≦N)																	
		傾斜が大きい（30°以上）																		
		凹凸が激しい																		
	中間層の状態	れき層	径5cm以下																	
			径5～10cm																	
			径10cm以上																	
		代表的土質	粘土層																	
			砂層																	
		特に軟弱な層がある																		
		特に硬い層がある																		
		液状化地盤がある																		
	地下水の状態	地下水位	地表面近い																	
			支持層以下																	
		湧水量が極めて多い																		
		被圧地下水が地表より2m以上																		
		地下水流速3m/min以上																		
荷重条件	鉛直荷重*	【数値】または	小さい(支間20m以下)																	
			普通(支間20m～50m)																	
			大きい(支間50m以上)																	
	水平荷重*	【数値】または	小さい																	
			大きい																	
施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）																			
	水上施工あり（水深）【数値】																			
環境条件	公害対策	騒音・振動対策																		
		有害ガスの影響																		
	隣接構造物への影響																			

＊1：数値で入力できない場合は選択式。

表-2.10　マトリックスへの土研資料選定表の適合性記入

選定要因 ＼ 基礎形式				直接基礎	杭基礎														鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
					打込み杭		中堀り杭						場所打杭				ケーソン基礎			
							鋼管			PHC										
					鋼管	PHC	最終打撃	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	最終打撃	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	オールケーシング	アースドリル	リバース	深礎杭	オープン	ニューマチック		
地盤条件	支持地盤までの深さ	1～5m		◎	△	△	△	△	△				×	×	×	○	△	×	×	
		6～10m		○	◎	○	○	○	○				△	△	△	◎	◎	◎	◎	
		11～15m		△	◎	◎	○	○	○				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
		16～20m		△	◎	◎	◎	◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
		21～30m		×	◎	◎	◎	◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
		31～40m		×	◎	○	○	○	○				○	△	◎	×	△	△	◎	
		41～50m		×	◎	×	△	△	△				○	△	◎	×	△	×	◎	
		50m以上		×	◎	×	×	×	×				×	×	◎	×	△	×	○	
	支持地盤の状態	支持層の土質	粘性土(20≦N)																	
			砂・砂れき(30≦N)																	
		傾斜が大きい（30°以上）																		
		凹凸が激しい																		
	中間層の状態	れき層	径5cm以下	○	○	△	○	○	○				○	△	○	○	◎	◎	○	
			径5～10cm	○	△	×	△	△	△				○	×	△	○	◎	◎	△	
			径10cm以上	△	×	×	×	×	×				×	×	×	○	△	△	×	
		代表的土質	粘土層	△	◎	◎	◎	◎	◎				◎	△	◎	△	△	△	○	
			砂層	◎	◎	◎	◎	◎	◎				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
		特に軟弱な層がある																		
		特に硬い層がある																		
		液状化地盤がある																		
	地下水の状態	地下水位	地表面近い																	
			支持層以下																	
		湧水量が極めて多い																		
		被圧地下水が地表より2m以上																		
		地下水流速3m/min以上																		
荷重条件	鉛直荷重	200tf		◎	○	◎	◎	◎	◎				○	○	○	△	×	×	×	
		201～500		◎	◎	◎	◎	◎	◎				◎	◎	◎	◎	×	×	×	
		501～1000		◎	◎	○	◎	◎	◎				◎	◎	◎	◎	△	△	△	
		1001～2000		◎	◎	○	○	○	○				◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
		2001～5000		◎	○	△	△	△	△				◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	
		5000以上		◎	△	×	×	×	×				△	△	△	△	◎	◎	◎	
	水平荷重	鉛直荷重に比べ	小さい																	
			大きい																	
施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			◎	△	×	×	×	×				×	×	△	◎	△	△	×	
	水上施工	5m未満																		
		5m以上																		
環境条件	公害対策	騒音・振動対策		◎	×	×	×	◎	◎				○	○	◎	◎	○	○	×	
		有害ガスの影響																		
	隣接構造物への影響			△	△	×	○	○	○				○	○	○	△	△	○	○	

◎：適合度が高い　○：比較的適合する　△：検討を必要とするが全く適合しないこともない　×：原則的に適合しない

※中堀り杭の材質区分がないため、適合性は"鋼管"へ記載した。

表-2.11　マトリックスへの道路橋示方書の適合性記入

選定要因 ＼ 基礎形式				直接基礎	杭基礎												ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
					打込み杭		中堀り杭						場所打杭							
							鋼管			PHC										
					鋼管	PHC	最終打撃	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	最終打撃	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	オールケーシング	アースドリル	リバース	深礎杭	オープン	ニューマチック		
地盤条件	支持地盤までの深さ	5m未満		○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
		5～15m		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	△	△
		15～25m		×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		25～40m		×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	○	○
		40～60m		×	○	△	○	○	○	△	△	△	△	×	○	×	○	△	○	○
		60m以上		×	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	△	×	△	△
	支持地盤の状態	支持層の土質	粘性土(20≦N)	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
			砂・砂れき(30≦N)	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		傾斜が大きい（30°以上）		○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	△	△	○	△	○	△	△
		凹凸が激しい		○	○	△	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○	△	○
	中間層の状態	れき層	径5cm以下	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			径5～10cm	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	○	○	○	○	△	○
			径10cm以上	○	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○	△	○	×	△
		代表的土質	粘土層																	
			砂層																	
		特に軟弱な層がある		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
		特に硬い層がある		○	△	△	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	△	○	△	○
		液状化地盤がある		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下水の状態	地下水位	地表面近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	○	○
			支持層以下																	
		湧水量が極めて多い		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	×	○	○	○	△
		被圧地下水が地表より2m以上		×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×
		地下水流速3m/min以上		×	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	△	○	○	×
荷重条件	鉛直荷重	【数値】または	小さい(支間20m以下)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×
			普通(支間20m～50m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			大きい(支間50m以上)	○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	△	○	○	○	○	○	○
	水平荷重	【数値】または	小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
			大きい	○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○
施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	×	△
	水上施工	5m未満		○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	△	○	×	△	△	○	×
		5m以上		×	○	△	△	△	△	△	△	△	×	×	△	×	△	△	○	×
環境条件	公害対策	騒音・振動対策		○	×	×	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	×	○
		有害ガスの影響		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○
	隣接構造物への影響			○	△	×	△	○	○	△	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○

○：適合性が高い　△：適合性がある　×：適合性が低い

表-2.12　本システムの基礎形式選定表

選定要因 ＼ 基礎形式				直接基礎	杭基礎													ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
					打込み杭		中堀り杭						場所打杭								
							鋼管			PHC											
					鋼管	PHC	最終打撃	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	最終打撃	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	オールケーシング	アースドリル	リバース	深礎杭	オープン	ニューマチック		
地盤条件	支持地盤までの深さ【数値】			▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
		1～5m		◎	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	×	○	△	×	×	×
		6～10m		○	◎	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎
		11～15m		△	◎	◎	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		16～20m		△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		21～30m		×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		31～40m		×	◎	○	○	○	○	△	△	△	○	△	◎	×	△	△	◎	◎
		41～50m		×	◎	×	△	△	△	△	△	△	○	△	◎	×	△	×	◎	◎
		50m以上		×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	◎	×	△	×	○	○
	支持地盤の状態	支持層の土質	粘性土(20≦N)	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
			砂・砂れき(30≦N)	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
		傾斜が大きい（30°以上）		○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	△	△	○	△	○	△	△
		凹凸が激しい		○	○	△	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○	△	○
	中間層の状態	れき層	径5cm以下	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	◎	◎	○	○
			径5～10cm	○	△	×	△	△	△	△	△	△	○	×	△	○	◎	◎	△	○
			径10cm以上	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	△	△	×	△
		代表的土質	粘土層	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	△	△	△	○	○
			砂層	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		特に軟弱な層がある		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
		特に硬い層がある		○	△	△	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	△	○	△	○
		液状化地盤がある		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下水の状態	地下水位	地表面近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	○	○
			支持層以下	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎
		湧水量が極めて多い		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	×	○	○	○	△
		被圧地下水が地表より2m以上		×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×
		地下水流速3m/min以上		×	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	△	○	○	×
荷重条件	鉛直荷重	【数値】		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
			200tf	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	△	×	×	×	×
			201～500	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×
			501～1000	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	△	△	△	△
			1001～2000	◎	◎	○	○	○	○	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
			2001～5000	◎	○	△	△	△	△	△	△	△	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎
			5000以上	◎	△	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	△	◎	◎	◎	◎
		【選択】	小さい(支間20m以下)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×
			普通(支間20m～50m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			大きい(支間50m以上)	○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	△	○	○	○	○	○	○
	水平荷重	鉛直荷重に比べ	小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
			大きい	○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○
施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			◎	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	◎	△	△	×	△
	水上施工あり	5m未満		○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	△	○	×	△	△	○	×
		5m以上		×	○	△	△	△	△	△	△	△	×	×	△	×	△	△	○	×
環境条件	公害対策	騒音・振動対策		◎	×	×	×	◎	◎	×	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	×	○
		有害ガスの影響		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○
	隣接構造物への影響			△	△	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○

◎：適合度が高い　○：比較的適合する　△：検討を必要とするが全く適合しないこともない　×：原則的に適合しない
▲：メンバーシップ関数で表現する

□ 「土木研究所資料」より設定
▒ 「道路橋示方書」より設定
▨ 「国鉄建造物設計標準解説」より設定

２．３　構造物基礎形式の選定手法調査（基礎形式調査データ）の概要

（１）調査目的

基礎研究室では、基礎構造物の設計・施工の実態の把握と基礎形式を選定する上での資料を得ることを目的として、過去、昭和４１，５１，６０年度の３回にわたり、建設省技術研究会の指定課題として「構造物基礎形式の選定手法調査」を実施した。今回、本エキスパートシステムで用いる基礎形式調査データは、上記のうち最も新しいデータである昭和６０年度の調査結果を用いた。

（２）調査対象

調査は、調査票及び調査要領を、建設省地方建設局、北海道開発局、沖縄総合事務局、各都道府県、政令指定都市、道路関係公団・公社宛に送付し、記載された調査票を土木研究所基礎研究室で回収し整理した。

調査の対象は、昭和５９年度に構造物基礎の全部、または一部を含めて工事を発注した道路橋（国道第一課、国道第二課、地方道課、高速国道課、有料道路課、街路課所管のもの、県および政令指定都市単独施工のもの、河川事業に付帯した道路橋）及び河川構造物の堰、水門である。ただし、補助事業のうち、市町村施工分（政令指定都市を除く、地方道及び街路の一部）は対象からはずしてある。

構造物の規模は、スパン２０ｍ以上の道路橋の基礎（高架道路、立体交差の跨線橋を含む。ただし、横断歩道橋は除外した。）と堰と水門の基礎である。

（３）調査項目

対象となる基礎の管理機関と施工場所、基礎の構造形式共通項目とその基礎の構造形式毎の項目について専用の様式で調査した。構造形式の区分は①直接基礎、②ケーソン基礎、③杭基礎、④鋼管矢板基礎である。表2-3に各様式を示す。

一般事項	①カード区分番号
	②機関コード
	③事業所等の番号
	④事業コード
	⑤工事場所（県名）
	⑥工事場所（地形）
	⑦工事場所（都市規模）

表－2．13a　様式１：一般事項

表-2-13b 様式2-0：各構造形式共通事項

						設計上部構造および一般諸元																	施工環境																		
									橋						梁				堰・水門						㉕ 騒音・振動																
									その1			その2													騒音			振動													
各構造様式共通事項	(1) カード区分番号	(2) 構造物番号	(3) 基礎設計年度	(4) 構造物の種類	(5) 基礎形式	(6) 形式選定の要因	(7) 比較対象基礎形式	⑧ 基礎の設計（実態）	⑨ 上部形式	⑩ 上部部材	⑪ スパン(m)	⑫ 上部形式	⑬ 上部部材	⑭ スパン(m)	⑮ 可動・固定の別	⑯ 有効幅員(m)	⑰ 橋軸線に対する角度	⑱ 下部躯体高さ(m)	⑲ ゲートスパン(m)	⑳ ゲートスパン(m)	㉑ ゲート高さ(m)	㉒ 躯体高さ(m)	㉓ 周辺の開発状況	㉔ 騒音規制法指定区域	(1) 音源の種類	(2) 測定点までの距離(m)	(3) 測定値(dB)	(1) 音源の種類	(2) 測定点までの距離(m)	(3) 測定値(dB)	㉖ 陸上・水上の別	㉗ 基礎端部より家屋等までの距離(m)	㉘ 基礎端部より近接構造物までの距離(m)	㉙ 近接構造物の種類	㉚ 施工時の交通状況	㉛ 施工時間の制限	㉜ 材料・機械搬入	㉝ 施工空間	㉞ 高さ制限(m)	㉟ 横方向制限(m)	㊱ 水深(m)

			土質調査																											材料			
										㊼ 中間層の状態について																							
										(1) 粘土層		(2) シルト層		(3) 砂層		(4) 砂利層		(5) れき層（径5cm以下）		(6) れき層（径5cm～10cm）		(7) れき層（径10cm以上）											
㊲ 就航の別	㊳ 河川幅の制限	㊴ 地表地質調査	㊵ 物理探査	㊶ ボーリング調査	㊷ ボーリングの状況	㊸ 実施ボーリングの深さ(m)	㊹ 基礎の深さ(m)	㊺ 基礎先端位置の土質	㊻ 基礎先端位置のN値	層厚(m)	N値	層厚(m)	N値	層厚(m)	N値	層厚(m)	N値	層厚(m)	N値	層厚(m)	N値	層厚(m)	N値	㊽ 地表よりの土層の数	㊾ サウンディング等	㊿ 室内土質試験等	(51) 載荷試験	(52) 現場透水試験	(53) 特別な調査	(54) 太径鉄筋の使用(mm)	(55) 太径鉄筋の許容応力度	(56) SD30とSD35の使用	(57) SD30とSD35の使い分け

（備考）

表-2-13c 様式2-1：直接基礎

直接基礎	① カード区分番号	② 構造物番号	平面寸法				⑦ フーチング最大厚さ(m)	⑧ フーチング平均厚さ(m)	⑨ フーチング厚の決定方法	⑩ 根入れ深さ(m)	設計地盤面の位置		⑬ 突起の有無	⑭ 突起の図心よりの位置(m)	⑮ 突起の高さ(m)	⑯ 設計水平震度	⑰ フーチングに対する震度の考慮	⑱ 土被りに対する震度の考慮	⑲ 前面抵抗の有無	水深の決定基準		設計水深						地下水位						浮力の考慮		㊱ 鉛直力の推定法	フーチング底面における作用力										
			橋梁		堰水門																	常時			地震時			常時			地震時						常時						地震時				
																																					橋堰軸方向			軸直角方向			橋堰軸方向			軸直角方向	
			③ 橋軸方向(m)	④ 橋軸直角方向(m)	⑤ 堰軸方向(m)	⑥ 堰軸直角方向(m)					⑪ 常時	⑫ 地震時								⑳ 常時	㉑ 地震時	㉒ 支持力	㉓ 滑動	㉔ 転倒	㉕ 支持力	㉖ 滑動	㉗ 転倒	㉘ 支持力	㉙ 滑動	㉚ 転倒	㉛ 支持力	㉜ 滑動	㉝ 転倒	㉞ 常時	㉟ 地震時		㊲ 鉛直力(t)	㊳ 水平力(t)	㊴ モーメント(t・m)	㊵ 鉛直力(t)	㊶ 水平力(t)	㊷ モーメント(t・m)	㊸ 鉛直力(t)	㊹ 水平力(t)	㊺ モーメント(t・m)	㊻ 鉛直力(t)	㊼ 水平力(t)

	地盤反力度				安全率						㊾ Cの値(t/m²)	㊿ φの値	(61) kv値(kg/cm³)	Dfの値(m)		Df′の値(m)		(66) Cの根拠	(67) φの根拠	(68) kv値の算出根拠	(69) 摩擦係数の値	(70) 水平変位の計算	(71) 鉛直変位の計算	(72) 水深(施工時)(m)	(73) 締切の方法	(74) 支持力の確認法	(75) 発破の有無	(76) その他の特別な条件	橋台（L型，逆L型，控壁式）				(81) 前壁断面設計時の土砂の貫性力	(82) 後フーチングの土圧の鉛直分布	（備考）
	常時		地震時		常時			地震時																					寸法比						
㊽ モーメント(t・m)	㊾ 橋軸方向(堰軸方向)	㊿ 橋軸直角方向(堰軸直角方向)	(51) 橋軸方向(堰軸方向)	(52) 橋軸直角方向(堰軸直角方向)	(53) 支持力(橋軸・堰軸)	(54) 滑動(橋軸・堰軸)	(55) 転倒(橋軸・堰軸) B/ℓ	(56) 支持力(橋軸・堰軸)	(57) 滑動(橋軸・堰軸)	(58) 転倒(橋軸・堰軸) B/ℓ				(62) 常時	(63) 地震時	(64) 常時	(65) 地震時												(77) B/H	(78) Lf/B	(79) Lr/B	(80) t/B			

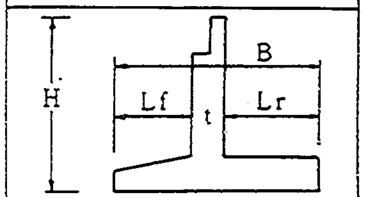


表-2-13d 様式2-2：ケーソン基礎

ケーソン基礎	① カード区分番号	② 構造物番号	③ ケーソンの種類	④ ケーソンの断面形状	⑤ ケーソンの断面積(m²)	⑥ ケーソンの長さ(m)	⑦ ケーソンの地下水位以下の長さ(m)	⑧ 橋軸方向（堰軸方向）幅(m)	⑨ 橋軸直角方向（堰軸直角方向）幅(m)	βlの値 ⑩ 橋軸方向（堰軸方向）	βlの値 ⑪ 橋軸直角方向（堰軸直角方向）	⑫ 設計水平震度	⑬ 設計地盤面の位置(m)	⑭ ケーソン本体の地震力	⑮ 地盤支持力の推定法	⑯ 浮力の考慮	⑰ ケーソンの安定計算法	⑱ 根入れ長の決定理由	設計地盤面におけるケーソンに作用する力 常時 橋堰軸方向 ⑲ 鉛直力(t)	⑳ 水平力(t)	㉑ モーメント(t·m)	常時 軸直角方向 ㉒ 鉛直力(t)	㉓ 水平力(t)	㉔ モーメント(t·m)	地震時 橋堰軸方向 ㉕ 鉛直力(t)	㉖ 水平力(t)	㉗ モーメント(t·m)	地震時 軸直角方向 ㉘ 鉛直力(t)	㉙ 水平力(t)	㉚ モーメント(t·m)	反面の地盤反力度 常時 ㉛ 橋軸方向（堰軸方向）(t/m²)	㉜ 橋軸直角方向（堰軸直角方向）	地震時 ㉝ 橋軸方向（堰軸方向）(t/m²)	㉞ 橋軸直角方向（堰軸直角方向）	㉟ 回転中心の深さ(m)（橋軸方向 堰軸方向）	㊱ 回転角($\theta\times10^{-n}$)（橋軸方向 堰軸方向） θ	n

㊲ 変位の検討	天端の変位(cm) ㊳ 鉛直変位	㊴ 水平変位	㊵ k_H 値の層数	㊶ 層数決定の根拠	㊷ A_H 値の決定法	㊸ k_H の算出根拠	㊹ k_V 値の算出根拠	㊺ K_S の算出根拠	㊻ リスト数	㊼ 隔壁の数	㊽ シャフト数	㊾ フリクションカット	㊿ 周面摩擦の根拠	(51) ネガティブフリクション	(52) 載荷荷重	(53) 止水壁の高さ(m)	(54) 中詰めの状態	(55) 底面コンクリート打設法	(56) 支持力の確認	(57) 水深(m)	(58) 築島の方法	(59) 水底面および地表面地盤の種類	(60) 地表よりケーソン天端までの深さ(m)	(61) ケーソン壁厚(m)	(62) 頂版厚さ(m)	(63) 刃口形状	(64) 鉄板厚さ(mm)	(65) コンプレッサー室の対策	(66) 掘削機械の規模(t)	(67) 掘削機械の台数	(68) 表層処理（N値）	(69) 発破の有無	(70) 特殊な工法	（備考）

表-2-13e 様式2-3：杭基礎

杭基礎	①カード区分番号	②構造物番号	③既製杭の種類（材料による分類）	④杭の種類（施工法による分類）	⑤杭の直径(cm)	⑥杭の長さ(m)	⑦杭の本数	⑧斜杭の有無	⑨斜杭の角度	⑩杭の自由長(m)	⑪支持杭と摩擦杭の区別	⑫設計水平震度	⑬鋼管杭の内厚(mm)	⑭支持層への貫入量(L/D)	⑮軸方向支持力の推定法	⑯軸直角方向支持力の推定法	基準変位置(cm)		許容変位置(cm)		㉑軸方向支持力(t)	軸直角方向支持力(t)	軸直角方向支持力(t)	㉔杭反力計算法	フーチング底面の図心に作用する力											
																	⑰常時	⑱地震時	⑲常時	⑳地震時		㉒常時	㉓地震時		常時						地震時					
																									橋軸方向（堰軸方向）			橋軸直角方向（堰軸直角方向）			橋軸方向（堰軸方向）			橋軸直角方向（堰軸直角方向）		
																									㉕鉛直力(t)	㉖水平力(t)	㉗モーメント(t·m)	㉘鉛直力(t)	㉙水平力(t)	㉚モーメント(t·m)	㉛鉛直力(t)	㉜水平力(t)	㉝モーメント(t·m)	㉞鉛直力(t)	㉟水平力(t)	㊱モーメント(t·m)

杭頭反力最大値										㊼設計k_H値	㊽k_H値の算出根拠	㊾B·lの値	㊿ネガティブフリクション	(51)ネガティブフリクション作用時の	(52)ネガティブフリクションの大きさの決定法	(53)ネガティブフリクション作用時の中立点(%)	(54)群杭の検討（鉛直）	(55)群杭の検討（水平）	(56)フーチングの前面抵抗の考慮	杭頭変位(mm)		(59)杭の配置	(60)杭の最小中心間隔	(61)杭の最大中心間隔	(62)フーチングの剛性の検討	(63)フーチングの剛性	(64)杭とフーチングの結合部	(65)杭の継手箇所数	(66)杭の断面変化箇所数	(67)K_Vの算定根拠	(68)フーチングに対する震度の考慮	(69)フーチング土破りに対する震度の考慮	(70)杭の施工管理
常時				地震時				最大引抜力												(57)常時	(58)地震時												
橋軸方向（堰軸方向）		橋軸直角方向（堰軸直角方向）		橋軸方向（堰軸方向）		橋軸直角方向（堰軸直角方向）		㊺常時(t/本)	㊻地震時(t/本)																								
㊲鉛直(t/本)	㊳水平(t/本)	㊴鉛直(t/本)	㊵水平(t/本)	㊶鉛直(t/本)	㊷水平(t/本)	㊸鉛直(t/本)	㊹水平(t/本)																										

表-2-13f 様式2-4：鋼管矢板基礎

鋼管矢板基礎	① カード区分番号	② 構造物番号	③ 構造形式による分類		④ 鋼管矢板の断面形状	⑤ 鋼管矢板の全本数	⑥ 脚部の鋼管矢板の本数	⑦ 隔壁鋼管矢板の本数	⑧ 中打ち単独杭の本数	⑨ 鋼管矢板の径(cm)	⑩ 鋼管矢板の肉厚(mm)	⑪ 橋軸方向(堰軸方向)幅(m)	⑫ 橋軸直角方向(堰軸直角方向)幅(m)	⑬ 鋼管矢板基礎の長さ(m)		⑭ 地下水位以下の長さ(m)	⑮ 鋼管矢板基礎の突出長(m)	⑯ 継手管の形状	B, l の値		⑲ k_{H1} k_{H2} の層数		⑳ k_H の分割理由	㉑ k_H の算出根拠	㉒ k_V の算出根拠	㉓ K_S の算出根拠	頂版下面に作用する設計荷重												㊱ 極限支持力の推定法	㊲ ネガティブフリクション	㊳ 鋼管矢板基礎の断面力 変位の算定法	㊴ 合成効率	基準変位量(cm)		許容変位量(cm)		㊹ 鉛直方向極限支持力(t)
			(1) 構造形式	(2) 施工法										(1) 井筒部	(2) 脚部				⑰ 橋軸方向(堰軸方向)	⑱ 橋軸直角方向(堰軸直角方向)	(1) K_{H1}	(2) K_{H2}					常時						地震時										㊵ 常時	㊶ 地震時	㊷ 常時	㊸ 地震時	
																											橋軸方向(堰軸方向)			橋軸直角方向(堰軸直角方向)			橋軸方向(堰軸方向)			橋軸直角方向(堰軸直角方向)											
																											㉔ 鉛直力(t)	㉕ 水平力(t)	㉖ モーメント(t·m)	㉗ 鉛直力(t)	㉘ 水平力(t)	㉙ モーメント(t·m)	㉚ 鉛直力(t)	㉛ 水平力(t)	㉜ モーメント(t·m)	㉝ 鉛直力(t)	㉞ 水平力(t)	㉟ モーメント(t·m)									

横方向支持力(t)		鋼管矢板頭部の最大反力										頂版の変位(mm)		(59) 鋼管矢板の継手箇所数	(60) 鋼管矢板の断面変化箇所数	(61) 設計水平震度	(62) 頂版と鋼管矢板の結合	(63) 防食	(64) 鋼管矢板の腐食代(mm)	(65) 鋼管矢板の設置	(66) 鋼管矢板の補強	(67) プレカットの種類	(68) プレカットの長さ(cm)	(69) 仮締切り壁の施工方法	(70) 仮締切りの設計方法	(71) 仮締切りの設計に用いた地盤反力係数の結定根拠	(72) 底版コンクリート	(73) 表層地盤の土質状態		(74) 鋼管矢板の材質	(備考)
㊺ 常時	㊻ 地震時	常時				地震時				最大引き抜き力		(57) 常時	(58) 地震時															(1) 状態	(2) N値		
		橋軸方向(堰軸方向)		橋軸直角方向(堰軸直角方向)		橋軸方向(堰軸方向)		橋軸直角方向(堰軸直角方向)		(55) 常時(t/本)	(56) 地震時(t/本)																				
		㊼ 鉛直(t/本)	㊽ 水平(t/本)	㊾ 鉛直(t/本)	㊿ 水平(t/本)	(51) 鉛直(t/本)	(52) 水平(t/本)	(53) 鉛直(t/本)	(54) 水平(t/本)																						

（4）調査結果の概要

ここで示した基礎形式調査データの内訳は以下の通りである。なお、詳細は土木研究所資料第２５２８号を参照されたい。

①基礎形式

表-2.14　基礎形式の内訳

種類	件数
直接基礎	１，５２６
ケーソン基礎	１４５
杭基礎	１，９９６
鋼管矢板基礎	３０

②構造物の種類

表-2.15　構造物の種類の内訳

種類	件数
ＲＣ、ＰＣ橋脚	１，９０９
鋼製橋脚	１３９
道路橋橋台	１，５０３
アンカレッジ	５
水門柱	５２
堰柱	６５
不明	２４

なお、２．４以降の検討に用いる基礎形式調査データとしては、道路橋の橋脚、橋台、アンカレッジの計３，５２５件（橋台の件数は、３１件分不明瞭なものがあるため１，４７２件にした）のデータである。

２．４　基礎形式調査データからの知識獲得の検討

表-2.13に示したとおり、基礎形式調査データは、基礎形式を選定する際に設計担当者が考慮にいれていると考えられる要因が収められている。そのため、これらの諸要因は各基礎形式の選定に関する事例データと捉えることができる。

人工知能分野の中で、エキスパートシステムの新しい推論方法として注目を集めているものに"事例ベース推論（Case-based Reasoning：ＣＢＲ）"がある。事例ベース推論とは、『問題解決過程における複雑な思考要因をデータベース化し、新たな問題が与えられたとき、過去に解決した問題の中からその問題に類似した事例を抽出する。必要な場合はその解決過程を修正してその問題の解を得るもの』である。

本システムで用いる基礎形式選定表の知識は、一般的な条件に適用するものであって、施工条件等の制約が複雑に絡み合うような場合では、必要とされるルール数も莫大になり導き出される結論の整合性のチェックも困難になる恐れがある。そこで、事例の中にあると考えられる専門家の複雑な判断をとくに解析することなく、そのまま利用してしまおうとするのがこの事例ベース推論である。ただし、事例ベース推論単体で使用すると、導出解の説明がつかないこともあり、類似事例を検索する機構のみを用い、知識ベース推論の導出解を補完していくことが最善の策であると思われる。図-2.4のように基礎形式調査データを利用して、事例ベース推論の類似検索が行えるよう、第４章の推論機構の検討の中でその具体的方策を検討していく。

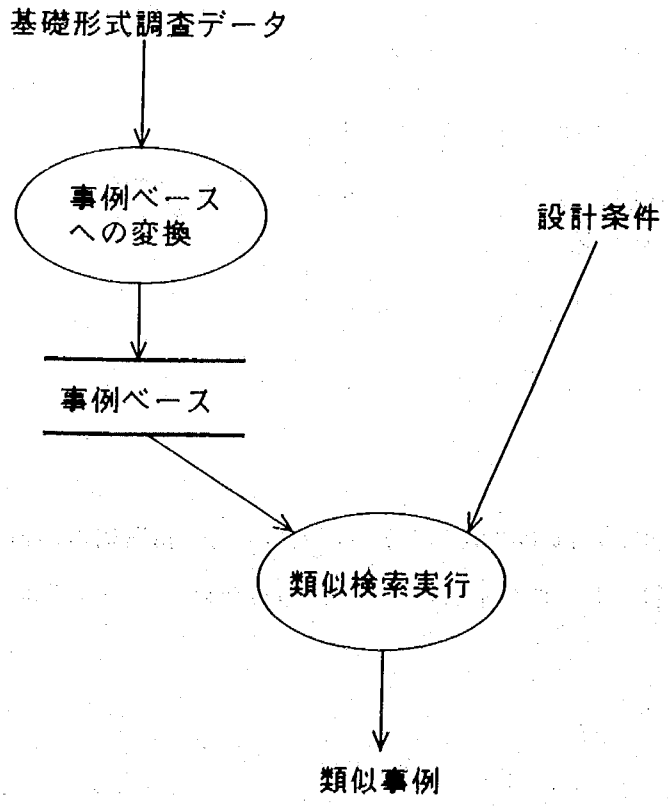


図-2.4　基礎形式調査データの知識としての利用のイメージ
（事例ベース推論の類似検索）

第３章　システム構成の検討

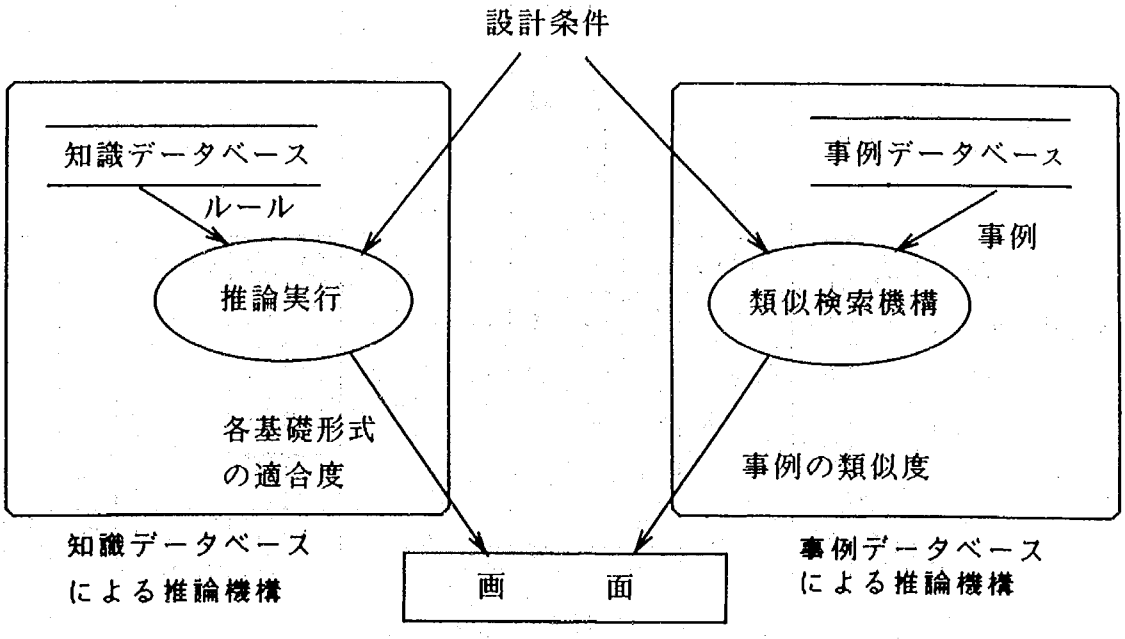
第２章では、本エキスパートシステムを開発するための情報源となる資料の収集方法についてまとめた。本章では、収集した資料をデータベースに変換するための検討を行う。

３．１　エキスパートシステムの構成

従来型のエキスパートシステムは、情報源となる専門知識を格納するデータベース（以下知識データベースと呼ぶ）と入力された条件から、最適解を推論する機構とが分離されているのが特長である。

本エキスパートシステムでは、基礎形式の選定の際に使用する「基礎形式選定表」から知識データベースを作成し、専門技術者から収集したヒアリング調査データを元に推論方法の検討をした。

実際の選定作業は、設計条件の類似する過去の設計例を参考にして最終的な基礎形式を決定している。そのため、類似した過去の設計事例の検索ができる機能を付加し、実務作業において有効活用ができるシステム構成とした。図－３．１に本エキスパートシステムの構成を示す。図中の楕円部分は、入力された設計条件に対するシステムの処理機能を示す。知識データベースでは各基礎形式に対する適合の度合いを出力し、類似事例データベースでは事例に対する類似度をそれぞれ出力する。



図－３．１　エキスパートシステムの構成

３．２　知識データベースの作成

３．２．１　知識データベースの基本

本システムの知識データベースは表－２．１２で作成した基礎形式選定表であり、その一部を表－３．１に示す。推論を実行するために、選定表の評価（◎, ○, △, ×）を「確信度」という数値に変換する。ただし、数値で入力する要因についてはメンバーシップ関数を用いて確信度を表現する。

3．2．2　確信度の設定

基礎形式選定表は、基礎形式に対する選定要因の適合性を記号で表現している。入力する設計条件から各基礎形式に対する適合の度合いを計算するには、記号化された適合性を数値に変換する必要がある。

今回は、この適合性を初期値として以下のように設定した。

◎：　0.5

○：　0.25

△：　0.0

×：　-1.0　　（ただし、-1≦確信度≦1）

この数値は仮に設定したものであり、システム構築後再度調整するものとする。

表－3．1　本システムに使用する基礎形式選定表の一例

選定要因 ＼ 基礎形式				直接基礎	杭基礎												ｹｰｿﾝ基礎	
					打込み杭		中掘り杭						場所打杭					
							鋼管			PHC								
					鋼管	PHC	最終打撃	セメントミルク噴出撹拌	コンクリート打設	最終打撃	セメントミルク噴出撹拌	コンクリート打設	オールケーシング	アースドリル	リバース	深礎杭	オープン	ニューマチック
地盤条件	支持地盤の状態	支持層の土質	粘性土	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○
			砂・礫	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○
		傾斜が大きい		○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	△	△	○	△	○
		凹凸が激しい		○	○	△	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○
	中間層の状態	礫	径5cm以下	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	◎	◎
			5~10cm	○	△	×	△	△	△	△	△	△	○	×	△	○	◎	◎

3．2．3　メンバーシップ関数の設定

数値で範囲が設定してある選定要因の項目（例えば「支持地盤までの深さ」と「鉛直荷重」）の確信度は、メンバーシップ関数によって表現する。メンバーシップ関数とは、連続しない複数の関数を連続する一つの関数として評価できる関数である。

表－3．2に本システムに使用する基礎形式選定表のメンバーシップ関数を設定する選定要因のうちの一部を示す。この表では、選定要因の適合度が離散値評価（直接基礎において支持地盤までの深さ1～ 5 mは◎、6～10 mは○、･･･）されている。設定に当たっては、メンバーシップ関数が妥当であるかを過去の基礎形式調査データから作成した頻度分布と比較し検討を行った。

表－3．2　本システムに使用する基礎形式選定表のメンバーシップ関数設定部

選定要因 ＼ 基礎形式			直接基礎	杭基礎												ｹｰｿﾝ基礎	
				打込み杭		中掘り杭						場所打杭					
						鋼管			PHC								
				鋼管	PHC	最終打撃	セメントミルク噴出撹拌	コンクリート打設	最終打撃	セメントミルク噴出撹拌	コンクリート打設	オールケーシング	アースドリル	リバース	深礎杭	オープン	ニューマチック
地盤条件	支持地盤までの深さ（数値）	1～ 5 m	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	×	○	△	×
		6～10 m	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	◎	◎	◎
		11～15 m	△	◎	◎	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		16～20 m	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		21～30 m	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		31～40 m	×	◎	○	○	○	○	△	△	△	○	△	◎	×	△	△
		41～50 m	×	◎	×	△	△	△	△	△	△	○	△	◎	×	△	×
		50 m以上	×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	◎	×	△	×

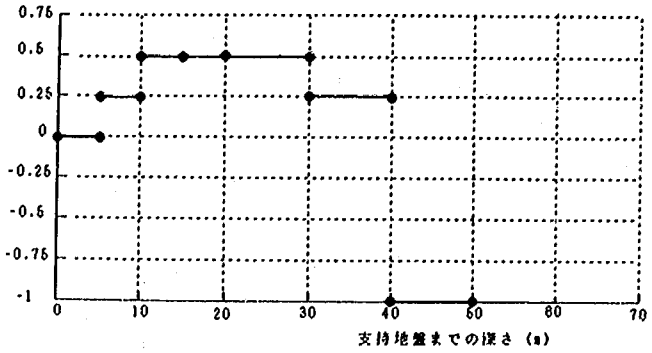
メンバーシップ関数の設定方法を打込み杭のＰＨＣの場合を例として示す。

① 基礎選定表中の評価［◎、○、△、×］を数値化し、確信度［0.5、0.25、0.0、-1.0］を設定する。

表-3.3　確信度の設定方法（例）

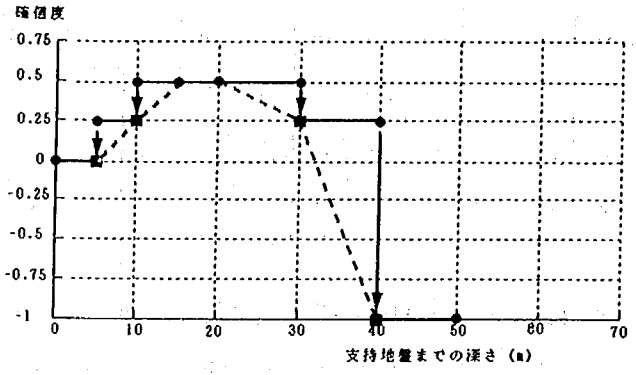
選定要因 ＼ 基礎形式			杭基礎 打込杭（ＰＨＣ）
地盤条件	支持地盤までの深さ（m）	1～ 5	0．0
		6～10	0．25
		11～15	0．5
		16～20	0．5
		21～30	0．5
		31～40	0．25
		41～50	－1．0
		50～	－1．0

ラフを作成する。



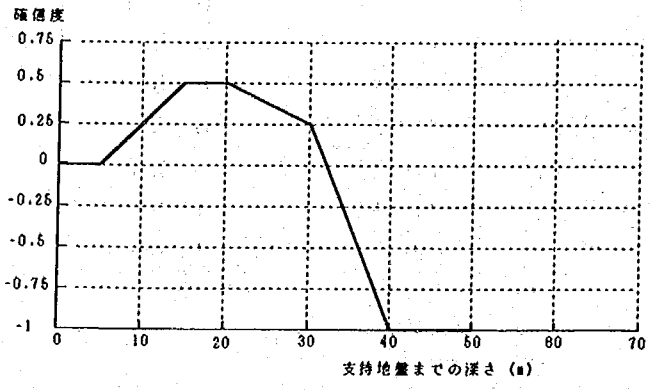
図－３．２　基礎形式選定表からの階段状グラフの作成方法

③　選定要因の各範囲（深さ）の境界値における確信度の大きい方の値を小さい方の値に収束させ線で結び、メンバーシップ関数を設定する。



図－３．３　基礎形式選定表からのメンバーシップ関数設定方法

④　過去の基礎形式調査データから作成した頻度分布と作成したメンバーシップ関数を比較検討し最終的なメンバーシップ関数を設定する。



図－３．４　最終的なメンバーシップ関数の設定方法

３．３　事例データベースの設計

３．３．１　調査データの整理

事例データベースは、土木研究所の「構造物基礎形式の選定手法調査（Ｓ６３．１）」の調査データを基に構築した。

この調査データは図-３．５に示すように共通項目データの様式２０と各基礎形式固有のデータの様式２１～２４の５つのデータファイルから成る。

様式２０には、各基礎形式共通のデータが収められ、様式２１～２４にはそれぞれの基礎形式のみに対応したデータが収められている。

なお、下図のレコード数は、調査したすべての構造物の基礎数である。２．３に示したようにシステム開発には、３，５２５件のデータを使用した。

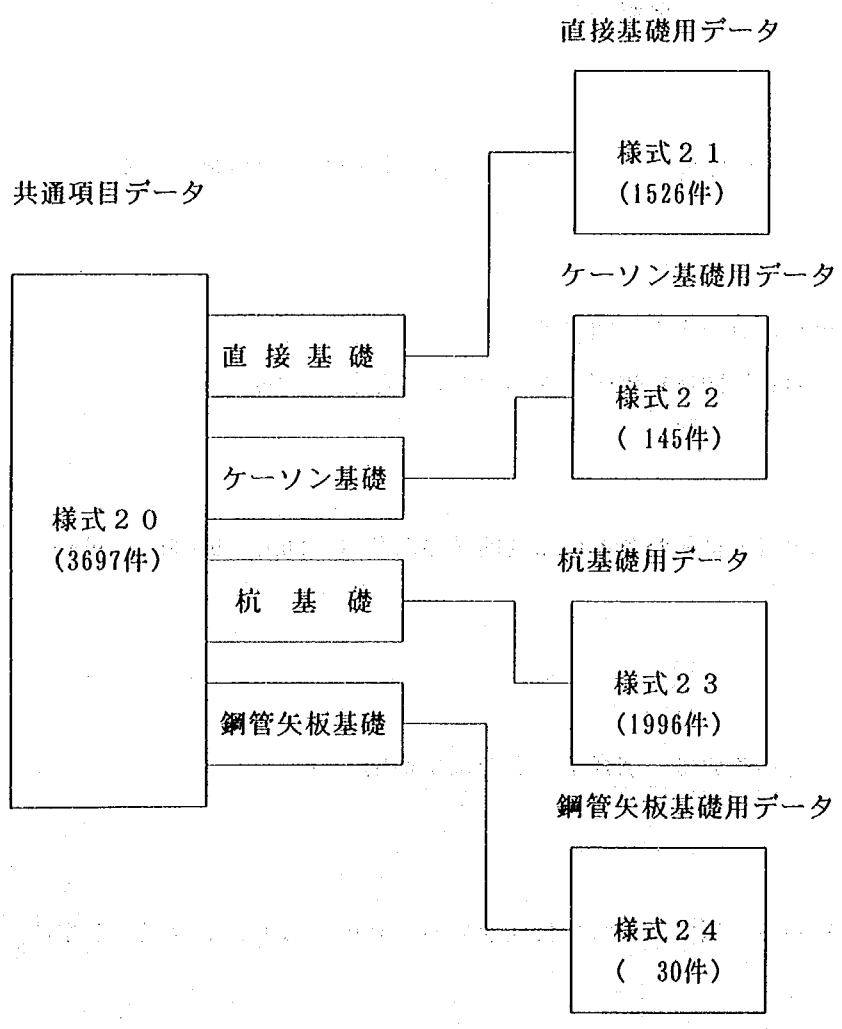


図-３．５　調査データの関連

３．３．２　事例ベースに格納する属性の選定

類似事例検索ができるように、設計条件とデータベース中の検索項目を統一する必要がある。そのため、基礎形式調査データ中の属性を基礎形式選定表の選定条件に関連させて整理した。選定した属性に対して、

選定表との整合を考慮して以下のように、属性値を設定する。

○基礎の深さ

・ 支持層までの深さと連携をとる。

・ 数値のまま格納する。

・ 選択式についても選定表と同じ範囲に数値データを変換して格納しておく。

○基礎先端位置の土質

・ 選定表の"支持層の土質"と連携をとる。

・ 調査データでは土質区分が7種類と細かく別れているので、選定表と同レベルにまとめる。

○中間層の代表的土質

・ 粘土層、シルト層、砂層、砂利層のそれぞれの層厚から一番厚い層を"中間層の代表的土質"とする。ただし、選定表の区分が"粘土層"と"砂層"のみなのでシルト層と砂利層が選出された場合も砂層とする。

○中間層のれき層の径

・ 各径の範囲の層厚の中で一番厚い層のれき径の範囲を"中間層のれき層の径"とする。

○橋軸方向鉛直荷重

・ 地震時の橋軸方向鉛直荷重を数値のまま格納する。

・ 選択式についても選定表と同じ範囲に数値データを変換して格納しておく。

○スパン

・ 選定表の選択式の鉛直荷重の目安に使われている支間長の区分（～20m、20～50m、50m～）に数値データを変換して格納する。

○施工空間

・ 選定表と完全に対応がとれているので、調査データのまま格納する。

○水上施工（水深）

・ 調査データの数値（水深）から、選定表の区分に変換する。0mを水上施工"なし"とする。

○騒音規制法区域

・調査データのまま格納し、選定表の騒音・振動対策とマッチさせる。

第４章　推論機構の検討

本エキスパートシステムは、入力条件に対する各基礎形式の適合の度合いの判定と入力条件に類似した設計事例を検索するシステムである。適合度の判定方法は４．１知識データベースの推論機構で、類似事例の検索方法は４．２類似検索方法でそれぞれ説明する。

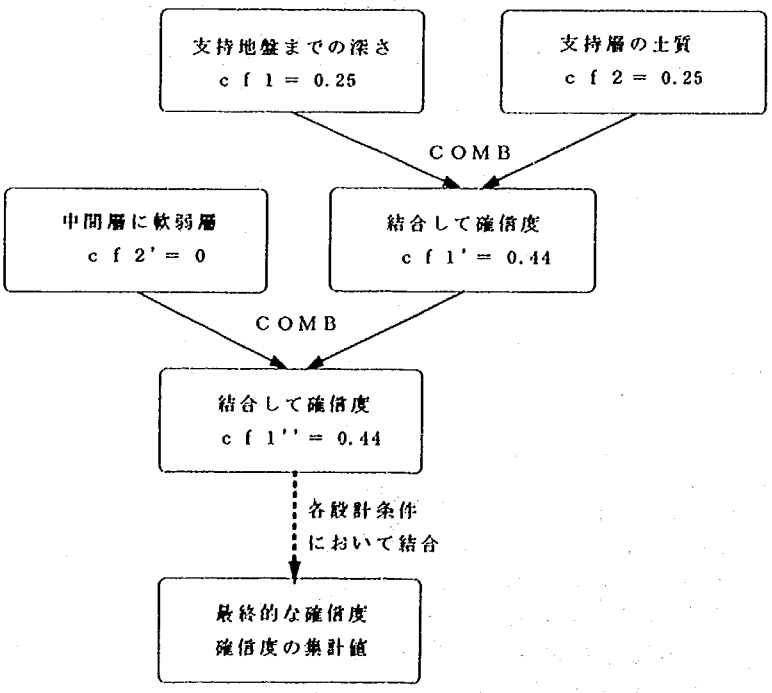
４．１　知識ベースによる推論機構の検討

適合度の判定は、以下の流れで行う。

選定表の評価→	確信度	→	Σ（確信度）	→	適合度	→	適合度の判定
[◎,○,△,×]	（－１～１）				（０～１００）		[○,△,×]

知識データベースは、基礎形式選定表の評価を数値化した『確信度』を集約したものである。確信度は、ＣＯＭＢ法を用いて集計する。ＣＯＭＢ法とは、複数の設計条件に対する確信度を以下に示した式により加算処理し、最終的な確信度を計算する手法である。確信度の集計例は、図－４．１に示す。

$$
Fcomb(cf1, cf2) = \begin{cases} cf1+cf2-cf1 \times cf2 & [cf1 \geqq 0, cf2 \geqq 0] \cdots (1) \\ (cf1+cf2) / (1-\min(|cf1|, |cf2|)) & [cf1 \times cf2 < 0] \cdots (2) \\ cf1+cf2+cf1 \times cf2 & [cf1 < 0, cf2 < 0] \cdots (3) \end{cases}
$$



図－４．１　確信度の集計例

各基礎形式に対する確信度は、点数を付けて表現するために、適合度に変換する。

$$\text{適合度} = \frac{(\text{集計された最終的な確信度} \times 100) + 100}{2} \quad \cdots(4)$$

適合度の判定は、数値でなく、記号（○、△、×）で表示する。
基準としては、ここでは暫定的に以下の通りとした。

○：適合度８０以上

△：適合度０から８０まで

×：適合度０（不適合）

なお、基礎形式選定表の中に「×」が存在するとその基礎形式は適さないことを意味する。

４．２　類似検索方法の検討

（１）離散値属性の検索方法

類似事例の検索は、「類似度」を用いて行う。この類似度は、一致する設計条件の出現確率（＝重み）の和である。今回、類似度の計算手法は、Per-category feature importance（ＰＣＦ）を用いた。

ＰＣＦは、設計条件に対して例えば支持層の深さが７ｍの場合に、直接基礎が選定される割合を重みとしている。重みが大きいとは、その設計条件が基礎形式の導出に寄与している（と考えられる）可能性が高いことを意味する。ＰＣＦによる類似度は、式（５），（６），（７）に示す。

$$\text{Similarity}(u, v) = \sum_{a}^{Na} w(c_u, a)\,\delta(u_a, v_a) \quad \cdots(5)$$

ここで　$w(c, a) = P(c \mid a)$　$\cdots(6)$

$$\delta(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if}(x = y) \\ 0 & \text{if}(x \neq y) \end{cases} \quad \cdots(7)$$

a ：設計条件（＝属性）
Ｎａ：属性数
ｕ：事例ベース中の事例
ｖ：質問の事例（入力条件）
ｃ：事例の属するクラス
Ｐ(ｃ｜ａ)：ｃとａの条件付き確率
ｗ(ｃ,ａ)：各属性の重み
δ(ｘ,ｙ)：ｘとｙの一致度
Similarity：ｖとｕの類似度

（2）連続値属性の検索方法

（1）で検討したＰＣＦは、連続値属性には適用できない。ＰＣＦを連続値属性に適用するには、一致度δの与え方が問題となる。離散値属性の一致度は、質問事例と事例の属性値が合致しているか否かで評価する。連続値属性の一致度は、［１，０］の評価が与えにくいので、下図のように中間値を設ける。

これは、属性値を左右対象に幅εをもたせた三角形で表現し、属性値間の一致度を三角形の交点部分で表現したものである。三角形の幅εは、選定表の離散的評価の範囲と同じものである。

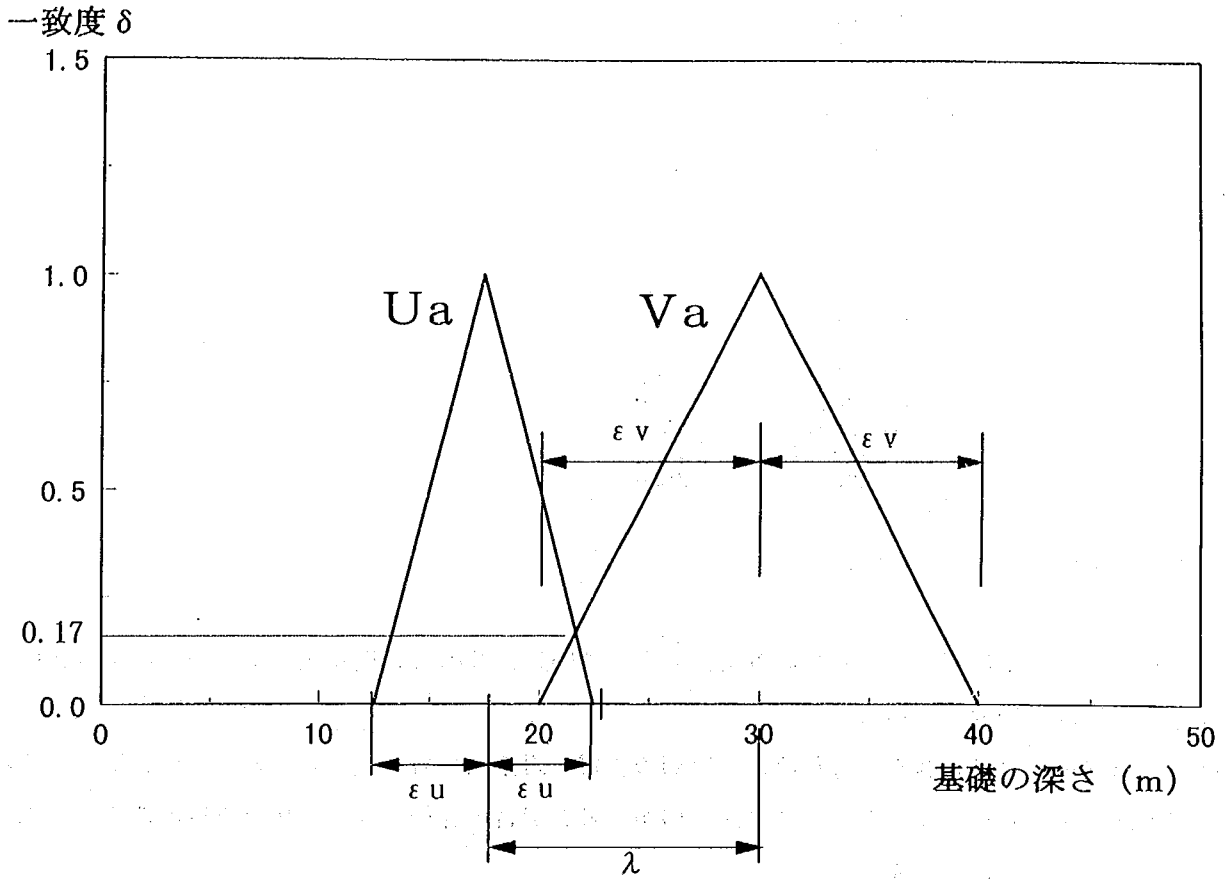


図-４．２　連続値属性の一致度δの算出方法

この一致度δは下式によって算出される。

$$\delta = -\frac{\lambda}{\varepsilon_u + \varepsilon_v} + 1 \quad (\delta < 0 \text{の場合は、} \delta = 0 \text{とする}) \qquad \cdots(8)$$

$$\lambda = |u_a - v_a| \qquad \cdots(9)$$

表－４．１に例として、連続値属性である「基礎の深さ」「橋軸方向鉛直荷重」のそれぞれのεを示す。

重みは、各基礎形式の割合（＝各基礎形式が選ばれ得る確率）である。

表－４．１　属性値の幅εの与え方（一例）

○基礎の深さ

基礎の深さ（支持地盤までの深さ）	ε
1～5m	5m
6～10m	5m
11～15m	5m
16～20m	5m
21～30m	10m
31～40m	10m
41～50m	10m
50m～	10m

○橋軸方向鉛直荷重

橋軸方向鉛直荷重（鉛直荷重）	ε
1～200tf	200
201～500tf	300
501～1000tf	500
1001～2000tf	1000
2001～5000tf	3000
5001tf～	3000

４．３　基礎形式選定表（案）の修正

知識データベース、事例データベースの概略検討を行う際に、基礎形式選定表（案）を修正する必要がある。修正した点は以下の通りである。

① 基礎形式調査データと整合をとるため、支持層の土質に岩系（軟岩・硬岩）に対しての評価を加える。

② 場所打ち杭－オールケーシングの「特に硬い層がある」場合の評価を現状の建設機械の性能に対応させるために△から○に変更する。

③ 「隣接構造物への影響」があるとは、基礎形式調査データからの実態を見ても施工ができないというものではなく、何らかの措置が必要であるということなので、選定条件からは除外する。

なお直接基礎、杭基礎、ウェル系基礎の評価については、各ルールの推論の順序に関わることであり、それら全てを網羅したものは必要である。そのため、選定表としてはこのままの構成とする。

表４－２に最終的な基礎形式選定表を示す。

表-4．2　本システムの基礎形式選定表

選定要因 ＼ 基礎形式				直接基礎	杭基礎													ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎
					打込み杭		中堀り杭						場所打杭								
							鋼管			PHC											
					鋼管	PHC	鋼管杭	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	鋼管杭	セメントミルク噴出攪拌	コンクリート打設	オールケーシング	アースドリル	リバース	深礎杭	オープン	ニューマチック		
地盤条件	支持地盤までの深さ	1～5m		◎	△	△	△	△	△	△	△	△	×	×	×	○	△	×	×	×
		5～10m		○	◎	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎
		10～15m		△	◎	◎	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		15～20m		△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		20～30m		×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		30～40m		×	◎	○	○	○	○	△	△	△	○	△	◎	×	△	△	◎	◎
		40～50m		×	◎	×	△	△	△	△	△	△	○	△	◎	×	△	×	◎	◎
		50m以上		×	◎	×	×	×	×	×	×	×	×	×	◎	×	△	×	○	○
	支持地盤の状態	支持層の土質	粘性土(20≦N)	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
			砂・砂れき(30≦N)	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
			軟岩	○	○	○	△	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○
			硬岩	○	△	×	△	×	△	×	×	△	○	△	○	○	△	○	△	○
		傾斜が大きい（30°以上）		○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	△	△	○	△	○	△	△
		凹凸が激しい		○	○	△	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○	△	○
	中間層の状態	れき層	径5cm以下	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	◎	◎	○	○
			径5～10cm	○	△	×	△	△	△	△	△	△	○	×	△	○	◎	◎	△	○
			径10cm以上	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	△	△	×	△
		代表的土質	粘土層	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	△	△	△	○	○
			砂層	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
		特に軟弱な層がある		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
		特に硬い層がある		○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	△	○	△	○
		液状化地盤がある		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下水の状態	地下水位	地表面近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○	○	○
			支持層以下	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○
		湧水量が極めて多い		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	×	○	○	○	△
		被圧地下水が地表より2m以上		×	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×
		地下水流速3m/min以上		×	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	×	△	○	○	×
荷重条件	鉛直荷重	【数値】	200tf	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	△	×	×	×	×
			200～500	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×
			500～1000	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	△	△	△	△
			1000～2000	◎	◎	○	○	○	○	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
			2000～5000	◎	○	△	△	△	△	△	△	△	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎
			5000以上	◎	△	×	×	×	×	×	×	×	△	△	△	△	◎	◎	◎	◎
		【選択】	小さい(支間20m以下)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	×	×
			普通(支間20m～50m)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			大きい(支間50m以上)	○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	△	○	○	○	○	○	○
	水平荷重	鉛直荷重に比べ	小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
			大きい	○	○	△	○	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○
施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			◎	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	◎	△	△	×	△
	水上施工あり	5m未満		○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	△	○	×	△	△	○	×
		5m以上		×	○	△	△	△	△	△	△	△	×	×	△	×	△	△	○	×
環境条件	公害対策	騒音・振動対策		◎	×	×	×	◎	◎	×	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	×	○
		有害ガスの影響		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○

◎：適合度が高い　○：比較的適合する　△：検討を必要とするが全く適合しないこともない　×：原則的に適合しない

数値の範囲A～B：Aを超えB以下

第５章　エキスパートシステムの作成

システムの詳細設計を前にシステムの開発手法および開発環境を決定する。

５．１　開発手法の決定

本エキスパートシステムは、土木研究所資料№３３４３号『橋梁基礎設計に関するエキスパートシステムの実態調査』の調査結果に基づき、プロトタイプの手法で開発した。この手法は先ず簡易版（プロトタイプ）を作成し、利用者と開発者の相互に生じるシステムに関する誤解や新たに発生した要求について検討する。

その後最終的なシステムを開発するため、効率的なシステム開発が可能である。

５．１．１　ハードウェア・ソフトウエアの選定

ハードウエアおよびソフトウエアは近年の潮流を考慮して、MS-Windows上で稼動するように、下表のような構成とする。

表－５．１　本エキスパートシステムのシステム構成

ハードウエア	intel系パソコン（DOS/V、PC-9801等）
ソフトウエア	OS ： MS-DOS + MS-Windows3.1 ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝｿﾌﾄ： ES開発ﾂｰﾙ：インテリジェントシステム開発ツール 表計算　：表計算ソフト（MS-Excel） ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞ言語：Visual Basic for Windows

各アプリケーションの役割は、次のとおりである。

①インテリジェントシステム開発ツール

設計条件を入力し、知識ベースによる推論を行い、推論結果（各基礎形式の適合度）を表示する。また、適合不適合の説明も行う。

②Visual Basic for Windows

インテリジェントシステム開発ツールで入力された設計条件と事例ベースの事例データから類似度の計算を行い、類似度の高い事例を類似事例として表計算ソフトに受け渡す。

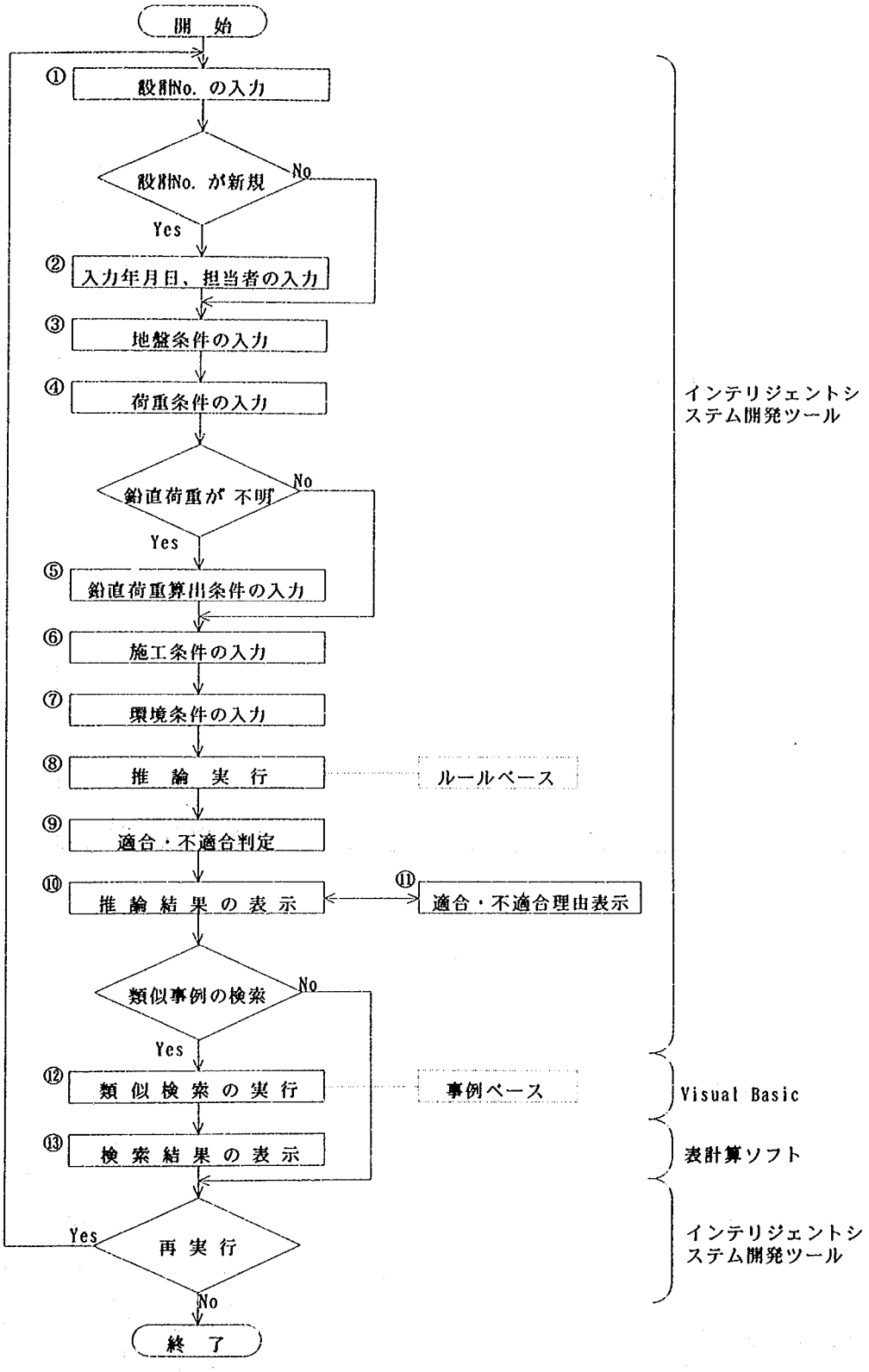
③表計算ソフト

数値で表現されている類似事例を文字に変換し、表計算ソフトのワークシートに表示する。表計算ソフトの機能を用いて検索結果を加工する。今回使用した表計算ソフトは、MS-Excelである。

なおMS-DOS , MS-Windows, MS-Excel, Visual Basicは、Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標である。

5．2　システムの流れ

本システムのフローを図-5．1に示す。以下、フローに対応した形で各実行段階毎の実行画面、入力項目、表示内容、ボタンの役割、処理内容を示してシステムの詳細部分を説明する。



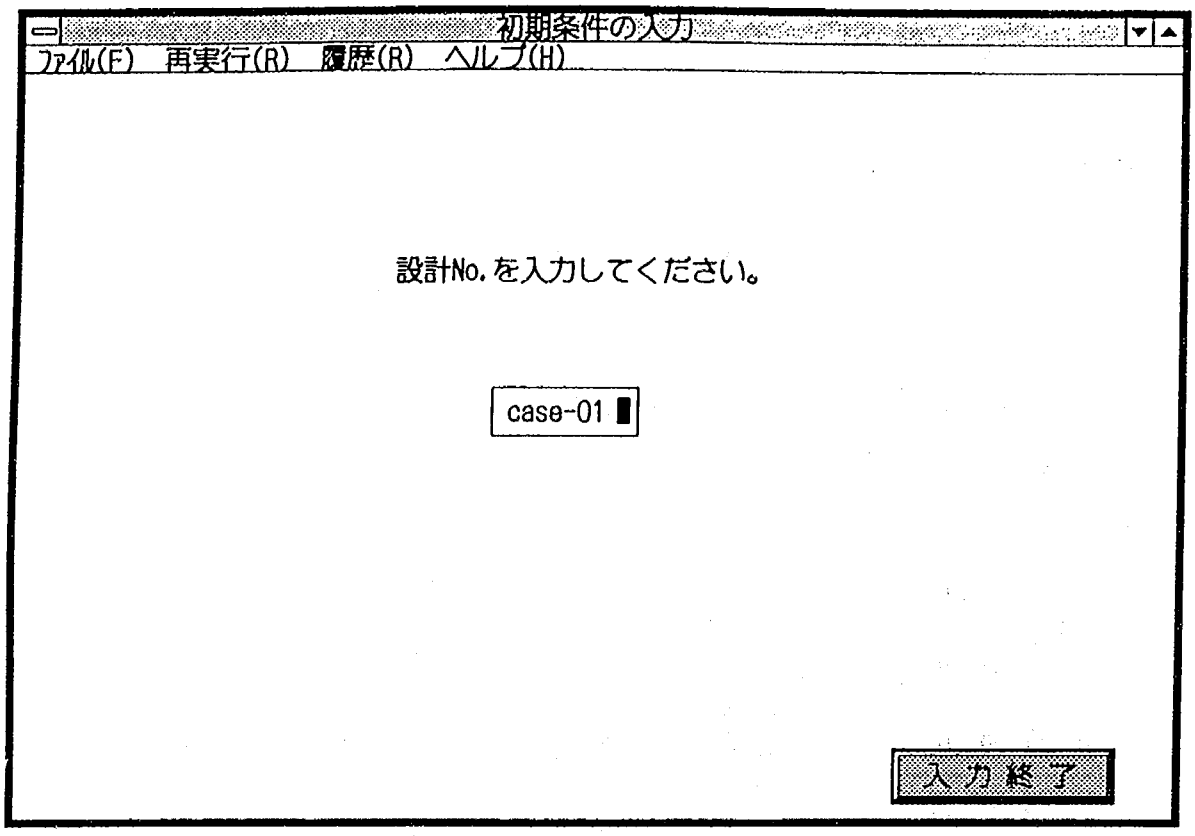
図－5．1　システムのフロー

5．3　システムの詳細設計

図－5．1のシステムフローに従い各入出力処理段階ごとに画面設計、機能設計を行う。

①設計No.の入力

＜実行画面＞



＜入力項目＞

・設計No.（文字列入力）

＜表示＞

・質問文

＜ボタン＞

・入力終了

＜処理＞

・設計No.が新規の場合

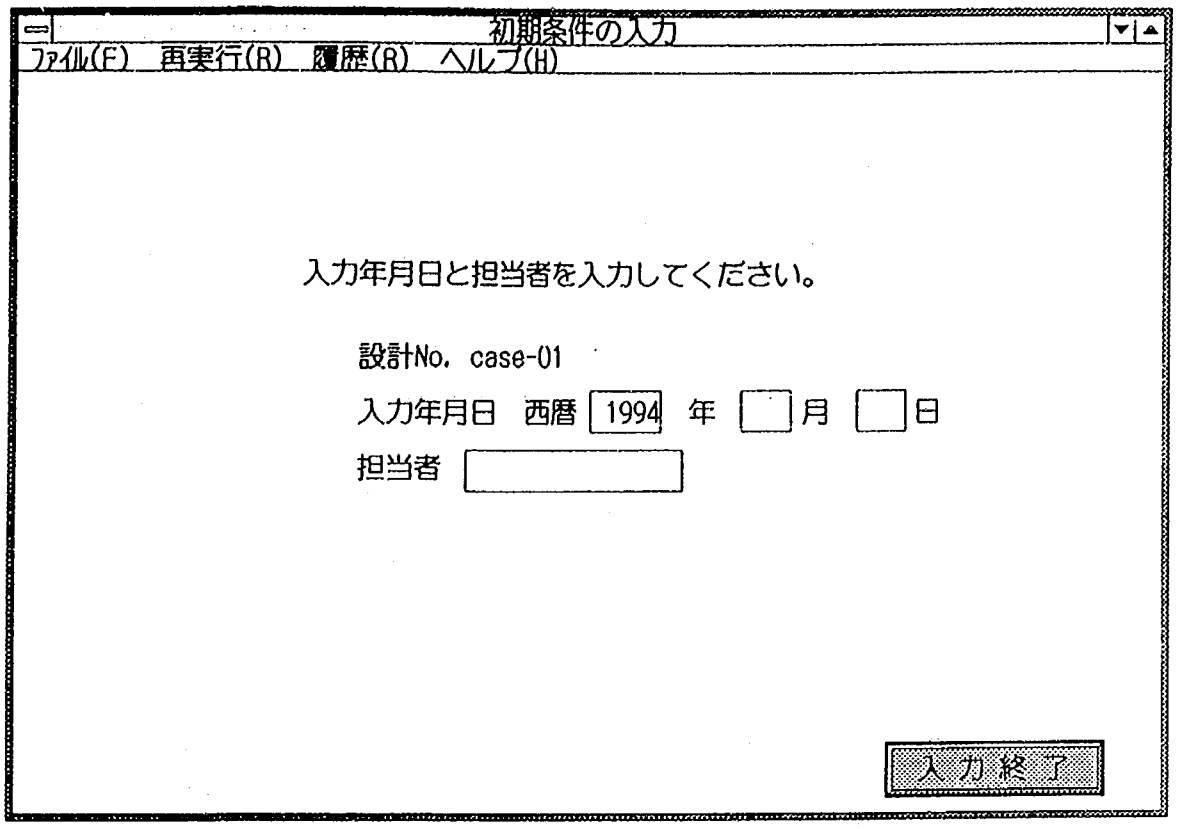
"②入力年月日・担当者の入力"

・設計No.が新規でない場合

"③地盤条件の入力"

②入力年月日・担当者の入力

＜実行画面＞



＜入力項目＞

・入力年月日（数値入力）

・担当者（文字列入力）

＜表示＞

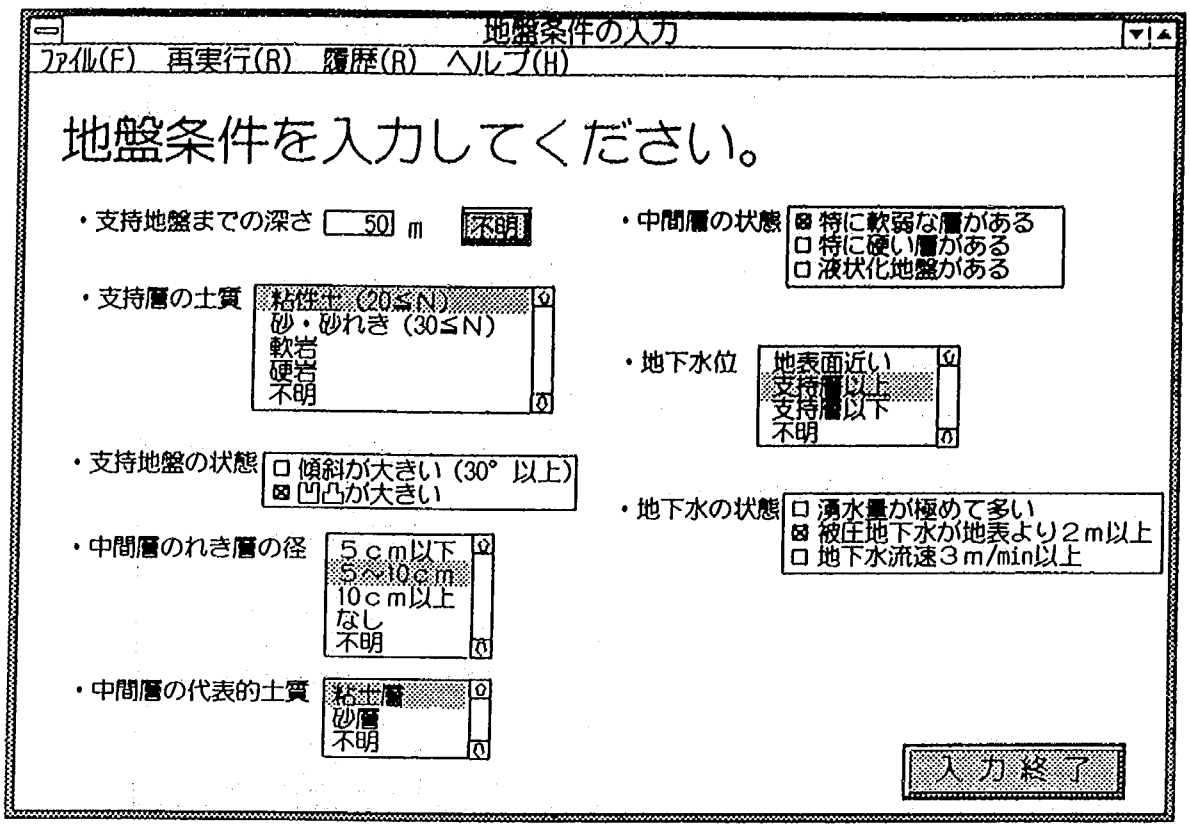
・質問文

＜ボタン＞

・入力終了

③地盤条件の入力

＜実行画面＞



＜入力項目＞

- 支持地盤までの深さ（数値入力）
- 支持層の土質（一値選択式）
- 支持地盤の状態（多値選択式）
- 中間層のれき層の径（一値選択式）
- 中間層の代表的土質（一値選択式）
- 中間層の状態（多値選択式）
- 地下水位（一値選択式）
- 地下水位の状態（多値選択式）

＜表示＞

- 質問文

＜ボタン＞

- 入力終了

④荷重条件の入力

＜実行画面＞

荷重条件の入力

ファイル(F)　再実行(R)　履歴(R)　ヘルプ(H)

荷重条件を入力してください。

○ 鉛直力

・鉛直荷重　900 tf　不明

・支間長　30 m　不明

○ 水平力

・鉛直荷重に比べ　小さい / 普通（鉛直荷重×0.2程度） / 大きい / 不明

入力終了　戻る

＜入力項目＞

・鉛直荷重（数値入力）
・支間長（数値入力）
・水平荷重（一値選択式）

＊支間長は選定表では離散値（選択）入力であるが、鉛直荷重の算出にも併用して使用できるように数値で入力する。

＜表示＞

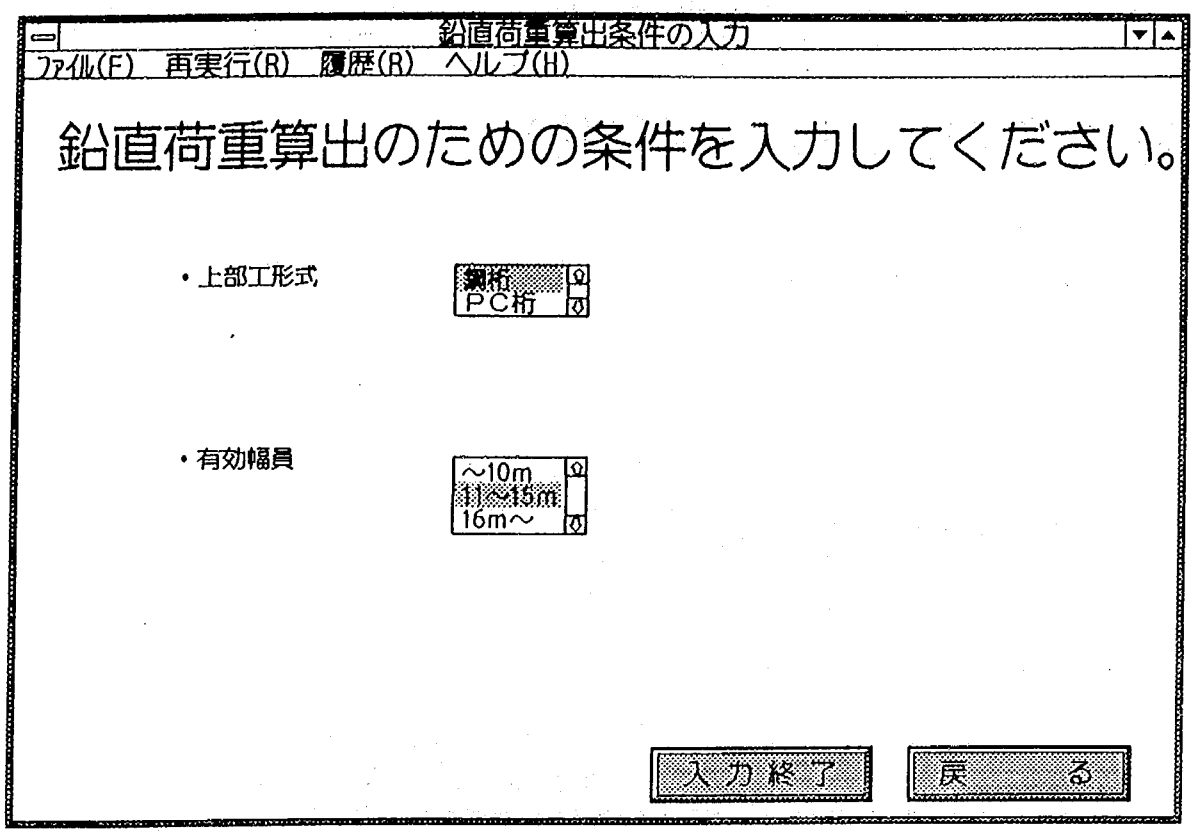
・質問文

＜ボタン＞

・入力終了
・戻る

⑤鉛直荷重算出条件の入力

＜実行画面＞



＜入力項目＞

・構造形式（一値選択式）

・有効幅員（一値選択式）

＜表示＞

・質問文

＜ボタン＞

・入力終了

・戻る

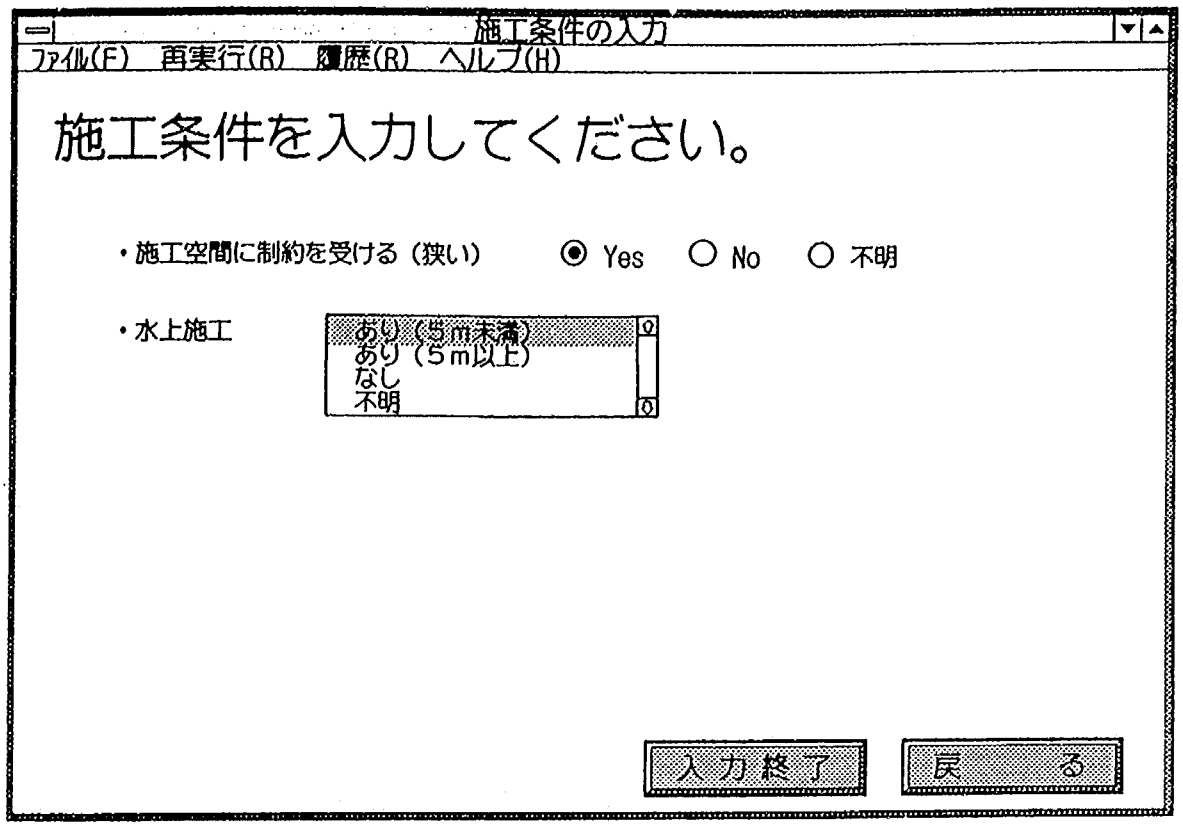
＜処理＞

・調査データより設定した回帰式と入力した構造形式、有効幅員、支間長（x）より、鉛直荷重（y）を算出する。

有効幅員 ＼ 構造形式	～11m	11～15m	16m～
鋼　桁	y=13.1x+690	y=32.6x+486	y=80.8+318
PC　桁	y=55.3x+432	y=59.9x+137	y=115.3x+642

⑥施工条件の入力

＜実行画面＞



＜入力項目＞

・施工空間に制約を受ける（狭い）（Yes/No）

・水上施工（一値選択式）

＜表示＞

・質問文

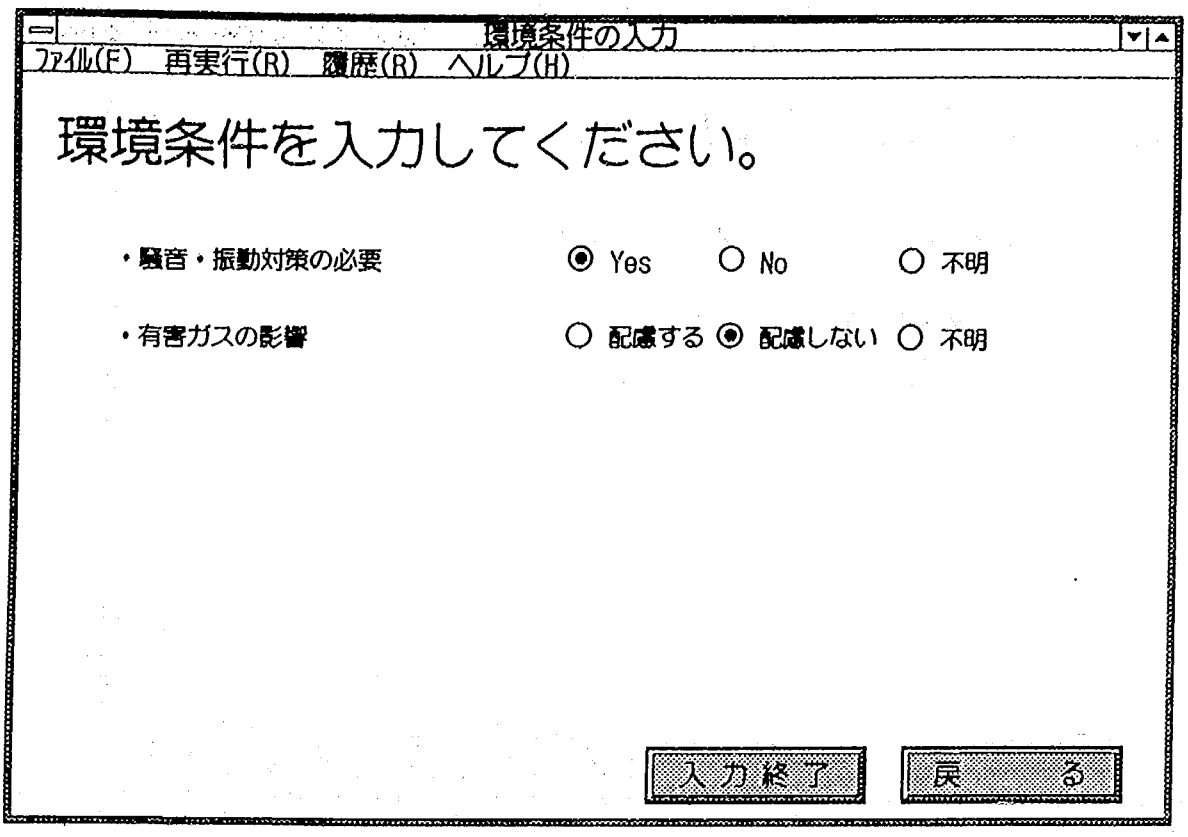
＜ボタン＞

・入力終了

・戻る

⑦環境条件の入力

＜実行画面＞



＜入力項目＞

・騒音・振動対策の必要（あり／なし）

・有害ガスの影響（配慮する／配慮しない）

＜表示＞

・質問文

＜ボタン＞

・入力終了

・戻る

⑧推論の実行

＜処理＞

・基礎形式選定表より作成された知識ベース（ルールベース）のルールを用いて推論を行い、各基礎形式の確信度を集計し適合度とする。

⑨適合・不適合判定

＜処理＞

・入力された設計条件に対する各基礎形式の適合、不適合の判定を行う。

適合条件：

0＜各基礎形式の適合度≦+100

不適合条件：

各基礎形式の適合度＝0

・結果表示用に各基礎形式の適合性を○、△、×の３段階に分類する。

○：適合形式で適合度が基準値以上のもの

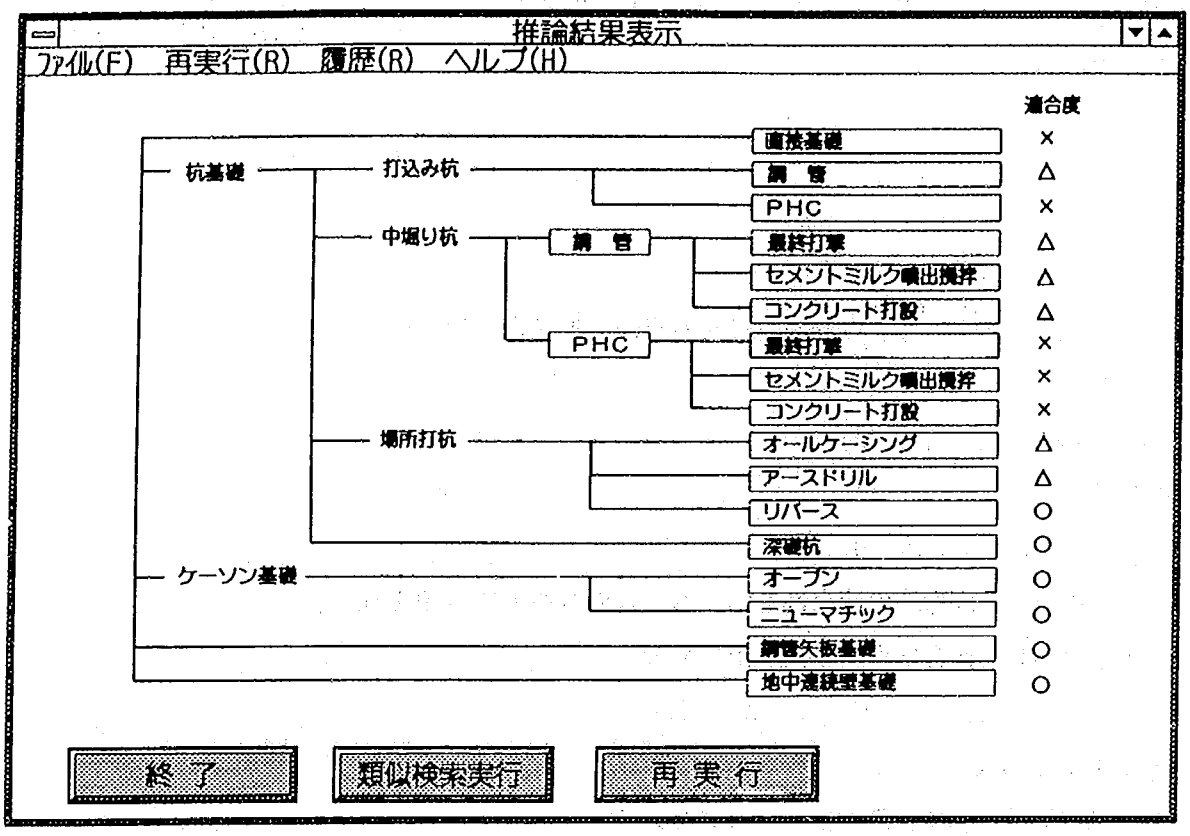
△：適合形式で確信度の基準値未満のもの

×：不適合形式

ここでは基準値として、基準値＝８０を与える。

⑩推論結果の表示

＜実行画面＞



＜表示＞

・基礎形式体系図

・各基礎形式の適合性（○、△、×）

＜ボタン＞

・"終了"→システムの終了

・"類似検索実行"→"⑪類似検索の実行"

・"再実行"→システムの再実行

・各基礎形式→"⑩適合・不適合理由の表示"

⑪適合・不適合理由表示

＜実行画面＞

適合理由表示

ファイル(F)　再実行(R)　履歴(R)　ヘルプ(H)

基礎形式名：ケーソン基礎（ニューマチック）適合度：90

○地盤条件
- 支持地盤までの深さが25m（確信度 ◎）
- 支持層の土質が粘性土（確信度 ○）
- 中間層のれき層の径が5～10cm（確信度 ◎）
- 中間層の代表的土質が粘性層（確信度 △）
- 地下水位が支持層以下（確信度 ○）
- 地下水流速が3m／min以上（確信度 ○）

○荷重条件
- 鉛直荷重が3500tf（確信度 ○）
- 水平荷重が鉛直荷重に比べて大きい（確信度 ○）

○施工条件
- 施工空間に制約を受ける（確信度 △）
- 水上施工あり（5m以上）（確信度 △）

○環境条件
- 騒音・振動対策（確信度 △）

表示終了

＜表示＞
- 基礎形式名、適合度
- マッチしたルール（与えられる確信度）

＜ボタン＞
- 表示終了→適合・不適合理由の表示を終了し、"⑨推論結果の表示"に戻る。

⑫類似検索の実行

＜処理＞

・ＰＣＦによって各事例毎に、設計条件との類似度を算出する。

・類似度の高い順に事例を抽出し、上位１００件の事例をExcelに出力する。

⑬検索結果の表示

＜実行画面＞

Microsoft Excel - 事例ﾍﾞｰｽ.XLS

	A	E	F	G	H	I	J	K	L
1	事例No.	支持層の深度	基礎先端位置	中間層の代	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン	基礎形式	類似度
2	入力条件	15～20m	砂質土	砂　層	5～10cm	500～1000tf	50m～		
3	34	15～20m	岩盤	粘土層		1000～2000tf	20～50m	杭基礎（不明）	0.64
4	32	15～20m	岩盤				20～50m	杭基礎（深礎杭）	0.50
5	42	20～30m	砂質土	砂　層	～5cm	1000～2000tf	20～50m	杭基礎（打込み）	0.47
6	43	10～15m	砂質土	粘土層	～5cm	500～1000tf	20～50m	杭基礎（打込み）	0.46
7	49	5～10m	岩盤	砂　層	5～10cm			直接基礎	0.46
8	4	20～30m	砂質土	粘土層	～5cm	5000tf～	50m～	杭基礎（埋込み）	0.40
9	21	5～10m	岩盤	砂　層		2000～5000tf	50m～	杭基礎（深礎杭）	0.36
10	37	20～30m	砂質土	砂　層	～5cm	5000tf～		杭基礎（打込み）	0.35
11	38	20～30m	砂質土	砂　層	～5cm	5000tf～		杭基礎（打込み）	0.35
12	39	20～30m	砂質土	砂　層	～5cm	5000tf～		杭基礎（打込み）	0.35
13	41	20～30m	砂質土	砂　層	～5cm	5000tf～		杭基礎（打込み）	0.35
14	9	30～40m	砂質土	粘土層	～5cm	5000tf～	50m～	杭基礎（埋込み）	0.35
15	10	30～40m	砂質土	粘土層	～5cm	2000～5000tf	50m～	ケーソン基礎	0.34
16	46	～5m	岩盤			500～1000tf	20～50m	直接基礎	0.33
17	47	～5m	岩盤			500～1000tf	20～50m	直接基礎	0.33
18	1	30～40m	砂質土	粘土層	～5cm	5000tf～	50m～	杭基礎（埋込み）	0.33

＜表示＞

・設計（入力）条件（各要因値）

・類似度の高い事例（事例No.、各要因値、基礎形式、類似度）

＜処理＞

・表計算ソフトの機能（集計、検索、グラフ作成等）

第６章　システムの検証試験

エキスパートシステムにデータを入力し、出力した結果についての検証を行った。

６．１　検証方法

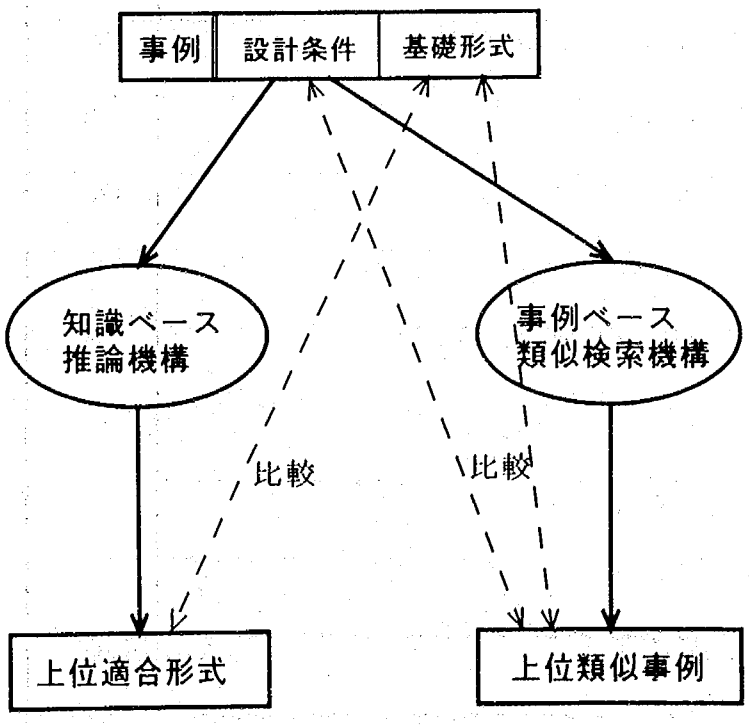
検証は、エキスパートシステムにデータを入力し、入力したデータと出力した結果を比較する方法で行った。検証に用いたデータは、事例データベースから基礎形式毎に３件選んだ。検証方法については以下の通りであり、そのイメージ図は図－6．1に示す。検証に用いた事例データと各基礎形式に対する適合の度合いおよび類似事例の検索結果については、付録－１に示す。

① 基礎形式の適合の度合いに関する検証方法

出力した上位適合形式は、入力した事例と同一な基礎形式が選択されているか。また、入出力事例での属性の一致の度合いについて検証した。

② 類似事例の検索機構に関する検証方法

例えば、鋼管矢板基礎を採用した事例をシステムに入力した場合、鋼管矢板基礎を採用した類似事例の上位に検索するか。また、上位事例の設計条件と鋼管矢板基礎にとって重要な設計条件とが一致しているかについて検証をした。



図－6．1　検証のイメージ

表－6．1に事例ベースに格納された各基礎形式の件数を示す。

表－６．１　事例ベース中の各基礎形式の件数

基礎形式名	事例数
直接基礎	1471
杭基礎－打込み（種類不明）	24
杭基礎－打込み（その他の種類）	13
杭基礎－打込み（鋼管）	454
杭基礎－打込み（PC/PHC）	51
杭基礎－埋込み（その他の工法）	16
杭基礎－埋込み（最終打撃）	87
杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	69
杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	20
杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	34
杭基礎－場所打ち（その他の工法）	10
杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	652
杭基礎－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）	8
杭基礎－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）	178
杭基礎－深礎杭	269
ケーソン基礎（その他の工法）	9
ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	86
ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	45
鋼管矢板基礎	29
合　　計	3525

６．２　各基礎形式の検証

各基礎形式ごとに、事例ベースのデータを入力して動作確認を行った。

ただし中掘り杭については、事例データで鋼製杭やコンクリート杭といった杭の材質による分類は行わず、杭の工法上の分類のみを行っている。そのため、検証でも杭の材質による分類は行っていない。

また、使用実績が高まってきた地中連続壁基礎についても検証をした。地中連続壁基礎は、今回の事例データに含まれないため、雑誌「基礎工」での報告事例を設計条件として入力しシステムの検証を行った。

入力した設計条件と検証を行った推論結果（各基礎形式の適合の度合い）及び類似検索結果を付録－１にまとめた。また、付録－１には各事例ごとに類似度上位２０事例も合わせて掲載した。

付録－１の入力条件で、名称部分には網がけをしているものは、事例データに掲載してある属性であり、事例データに掲載されていない属性に関しては"不明（表中で－）"とした。

検証結果の概要は以下の通りである。

①設計条件

例えば、直接基礎の検証を行う場合は、直接基礎を使用した事例データを設計条件として入力した。

②推論結果

知識ベースによる推論結果を各基礎形式毎に適合結果（○, △, ×）及び適合度を用いて掲載した。

③類似検索結果

類似検索では、類似度の高い事例の中から各基礎形式毎に類似度の高いものを掲載した。

ただし、検証に用いた事例は当然類似度=1.00になるので、２番目に類似度の高いものを掲載している。

6．3　評価

6．2で出力した結果に対して、各基礎形式ごとの推論結果と類似検索結果に考察および評価を行う。その考察および評価を基にして、全体の評価を加える。

（1）直接基礎

＜推論結果＞

3件とも適合しており、良好な結果を得ている。

＜類似検索結果＞

3件とも上位20位事例に入っているが、直接基礎のデータ件数（約半数）を考えれば、当然とも考えられる。

No. 531は、推論結果は適合するが、類似事例検索では不適合となる。この場合、ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）が適合していた。

（2）打込み杭（鋼管）

＜推論結果＞

3件とも適合しており、良好な結果を得ている。

＜類似検索結果＞

No. 391では、打込み杭（鋼管）が不適合となり、ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）が適合形式となった。

これは知識ベースで、鉛直荷重の評価が確信度＝0のため、適合度にあまり反映されないためと思われる（鉛直荷重が大きいのでこの形式はあまり使用されない）。最近は径の大径化が進んでいることから、選定表の評価を再検討する必要があろう。

その他の2件の事例は、類似度も高く良好な結果といえる。

（3）打込み杭（PHC）

＜推論結果＞

No. 1719で不適合となっている。「騒音・振動対策が必要」で×になっているが、事例データでは「騒音規制法指定区域に指定されているかどうか」であり、両者が純粋に対応していないためである。

他の2件は適合しているが、他の形式の適合度も高いので、特にこの形式でなくてはならないとはいえないようである。

＜類似検索結果＞

No. 1719に類似事例(類似度:0. 99)があることから、推論結果が不適合とはいえないことがわかる。

No. 1746は上位20位には現れないが、高い類似度をもつ事例(類似度:0. 94)がある。

（4）中掘り杭（最終打撃）

＜推論結果＞

No. 1724で鋼管、ＰＨＣとも不適合になっているが、No1719と同様に騒音・振動対策で×なので一概には不適合とはいえない。

その他２件は鋼管、ＰＨＣとも良好である。全体的に他の形式でも適用する結果となっている。

＜類似検索結果＞

全体的に類似事例が現れにくい感があるが、推論結果でもわかるとおり他の基礎形式の事例でも類似しやすくなっているためと思われる。

（5）中掘り杭（セメントミルク噴出攪拌）

＜推論結果＞

No. 738では適合はしているが、評価が△で鉛直荷重での評価(確信度:-0. 917)が反映された形となっている。

＜類似検索結果＞

推論結果では適合度の低かったNo. 738ではあるが、類似事例としては上位にランクされている。ただし鉛直荷重の差が1000tfあるため、この場合のように適合・不適合の境界上（確信度-0. 917はほとんど×に近い）では鉛直荷重の一致度判定の幅の設定に問題があるといえる。

No. 1902では類似事例が"なし"（＝類似事例100件の中にないということ）であり、知識ベースで適合しても他のほとんどの基礎形式の適合度が大きいと類似事例も現れにくいことになる。

（6）中掘り杭（コンクリート打設）

＜推論結果＞

No. 2329で不適合となった。"支持層の土質が砂・砂れき"で×であり、類似事例でも連番の事例(No. 2330)のみが類似していることから特殊事例であるといえる。

＜類似検索結果＞

No. 2329での類似事例であるNo. 2330は連番であるため、同じ橋梁に使用された橋脚と考えられ、支持層の深度や鉛直荷重に多少の差はあるものの同じ設計条件になっているのは当然ともいえる。No. 2335に対する２件(No. 2336, No, 2337)も同様と考えられる。

（7）場所打ち杭（オールケーシング）

＜推論結果＞

３件とも適合し、良好な結果といえる。

＜類似検索結果＞

No. 7とNo. 185の類似事例のほとんどが場所打ち杭（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）であり、結果は良好である。

（8）場所打ち杭（アースドリル）

本基礎形式は収録件数が少なく（8件）、事例をグルーピングした際に2パターンだけになったため、本基礎形式のみ2事例で検証を行った。

＜推論結果＞

2事例共適合しているが、他の基礎形式も適合しているので、「本基礎形式でなければならない」ということではないようである。

＜類似検索結果＞

No. 1862には類似度の高い事例があるが、連番(No. 1863, No. 1864)であり、収録件数が少なすぎることが問題である。

（9）場所打ち杭（リバース）

＜推論結果＞

3件とも高い適合度を示しており、No. 1512では本基礎形式しか適用できない結果となっている。

＜類似検索結果＞

3件ともそのほとんどを本基礎形式の事例が占めている。ただし、No. 1512では知識ベースで不適合になった基礎形式の事例が、類似事例では適合している。今後、選定表での×の使い方を慎重にする必要があろう。

（１０）深礎杭

＜推論結果＞

3件とも高い適合度で適合しており、良好な結果といえる。

＜類似検索結果＞

3件とも本基礎形式の事例が上位にある。

（１１）ケーソン基礎（オープン）

＜推論結果＞

3件とも高い適合度で適合しており、良好な結果といえる。

＜類似検索結果＞

3件とも本基礎形式の事例が上位にある。特にNo. 1538では、上位20位全てをケーソン基礎で占めて

おり、推論結果と非常に対応した結果となっている。

（１２）ケーソン基礎（ニューマチック）

＜推論結果＞

３件とも高い適合度で適合しており、良好な結果といえる。

＜類似検索結果＞

３件とも本基礎形式の事例が上位にある。No. 1957では、上位20位全てをケーソン基礎で占めており、推論結果と非常に対応した結果となっている。

（１３）鋼管矢板基礎

＜推論結果＞

No. 2348で不適合になっているが、打込み杭（ＰＨＣ）のNo. 1719, 中堀り杭（最終打撃）のNo. 1724同様、騒音・振動対策で×なので一概には不適合とはいえない。

＜類似検索結果＞

３件とも本基礎形式の事例が上位にある。推論結果が不適合であるNo. 2348でも類似事例は多く、No. 3459では入力した事例が類似度=1. 00になっていないが、これは事例の属性値に不明な属性があるため（不明な属性では一致度の判定をしていない）である。原因としてはここで"不明"となっている値はれき層の径であり、基礎形式調査データを事例ベースに組み込む際にれき層が無いのか、れき層の径が不明なのかがデータから判断できないことから生じている。

（１４）地中連続壁基礎

本基礎形式は事例ベースの事例として含まれていないため、「基礎工」での報告事例から設計条件を読み取り、これを入力して推論結果の検証とした。事例として使用した構造物は以下のとおり。

・青森大橋Ｐ9橋脚

・阪神高速大阪池田線　Ｐ10橋脚

・首都高速ＢＹ412・413工区　P_{12}橋脚

＜推論結果＞

出力結果は３件とも高い適合度で適合しており良好といえるが、事例が報告文として掲載されるような大規模な橋梁のための基礎選定であるため、本基礎形式が高い適合度のなるのも当然ではある。

以上、各基礎形式に対して検証結果の評価・考察を行ったが、全般としては、知識ベースによる推論機構も事例ベースによる類似検索機構も良好な結果（入力した事例の基礎形式に対して、その基礎形式が高い適

合度、類似度で出力される）が得られたが、各基礎形式毎の検証で問題点がみられたため、まとめて以下に示す。

6．4　各基礎形式毎の検証での問題点

（1）確信度の定義～適合度の算出について

適合度としてはあまり差がない（形式A=96と形式B=90のように）が、類似事例をみると「Aは高い類似度の事例が出力されたが、Bは類似事例として出されなかった」といった結果が多かった。これは◎や○のルールが多くマッチすると適合度がＣＯＭＢ法の性格上、すぐに高得点になってしまうことや、「検討を必要とするが全く適合しないこともない」場合の評価に用いられる△（=0.0）は、最終的な適合度に影響を及ぼさないため、どの場合も不適合にならなければ、高い適合度を得られてしまうためである考えられる。

（2）限られた入力属性数での検証結果の信頼性について

今回は、入力条件として入力する事例データの属性数を”９”と限定した。この９要因の中には、鉛直荷重や支持地盤までの深さ、土質の種類等、基礎形式選定に重要となるものが多いが、その他の入力データを含めるとその要因の数は”２２”であるので、上記の”９”のデータ以外の１３のデータが不明であれば、出力される結果の精度も高いとはいえない。逆に、入力できる要因数が増えれば、検証の結果の精度も向上すると考えられる。

（3）類似度算出時の連続値属性の一致度について

連続値属性の一致度判定の”幅”を設定し類似度を算出したが、その属性値が適合するかしないかの境界上にある場合、その幅を大きくとりすぎると実際には適合しない範囲の連続値属性をもつ事例も少なからず類似事例として出力されている。そのため一致度判定の際には、基礎形式毎にその幅の設定を行う必要があろう。

（4）特殊事例と判断される事例について

今回の検証で”特殊事例”としたものは、本システムでは不適合と判断されても、補助工法や特殊機械、施工法の検討などで適用が可能な事例と考えられる。今後このような特殊な事例が考え得る場合には、ヘルプ画面等で導出解を補助していくことが望まれる。

（5）事例数の少ない基礎形式について

本システムが対象とする基礎形式の中には、場所打ち杭（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）のように極端に事例数の少ないものがある（表6-1参照）。これらと直接基礎のように全体の40%を占める基礎形式を同じレベルで類似性を検討してよいのか？、あるいは「実際に適用される頻度であるのでこのままでよいのか？」について議論を行う必要があろう。そしてその対応策として、前者の対応としては、類似度の高い順にただ表示するだけでなく、各基礎形式の比率を加味して表示させたり、後者の対応としては、各基礎形式の事例数をサブウインドウに表示させることなどが考えられる。

第7章　おわりに

7．1　まとめ

本業務は、前年度に行われた既存エキスパートシステムの実態調査と橋梁基礎設計に関するエキスパートシステムの適用性調査の結果を踏まえ、実際にエキスパートシステムを構築するための開発方針を決定し、プロトタイプシステムを開発した。また、開発したシステムに事例データを入力して検証を行った。

本業務をまとめると次のようになる。

- システムの要求仕様をまとめ、どのようなシステムを開発するのかを明確にした。
- 既往資料から基礎形式選定表を作成し、知識の整理を行った。
- 基礎形式調査データを利用し、知識の獲得（事例ベース）やメンバーシップ関数の設定を行った。
- 基礎形式選定表を基に知識ベースを設計した。同時に基礎形式調査データを加工して事例ベースとし、類似した事例を参照する機能をもたせた。
- プロトタイプ手法を用いて、MS-Windows上で複数のアプリケーションソフトを用いたシステムの開発計画を立てた。
- MS-Windows上での運用を前提に、システムの画面設計を行い、実際に開発を行った。
- 事例ベースの事例をシステムに入力して検証を行った。いくつかの問題点はあるものの全体としては、入力した事例の基礎形式が適合かつ類似事例として出力されており良好な結果が得られた。
- システムをより有益に使用するための検討を行った。

7．2　今後の課題・方針

プロトタイプシステムの検証結果および検討結果を踏まえ、最終的なシステムを完成するための今後の課題・改良点を述べる。

（1）プロトタイプシステムの評価

本年度のプロトタイプシステムを実際に専門家や使用対象者の前で運用し、ヒアリングを行うことで評価し、改善点を洗い出す。

（2）知識ベースの改良

検証結果を踏まえ、基礎形式選定表での各ルールの確信度の妥当性を検討して調整を行う。また、選定要因のそれぞれの重要性を確認し、重み付けなどの方策をとる必要がある。

（3）近接施工の影響のシステム導入

近接施工の影響範囲は仮設を含めた施工法によって大きく左右されるため、知識ベースでの評価から省いたが、実施工において非常に重要な要因の一つである。そのため、システム内に近接施工の影響を検討し組み込んでいく必要がある。

（4）事例ベースへ格納する属性数の追加

類似検索や検証の精度を向上させるために、事例ベースへ格納する属性数を増やしていく。

液状化層、軟弱層、硬い層の判断に必要とされるデータから実際に格納が可能であるかを検討していく。水平荷重に際しても、事例ベースへの格納を目指し、橋脚・橋台の区分をどう捉えていくかを検討する必要がある。

（5）類似検索方法の再検討

開発したシステムに採用した条件付き確率による重み付けに関して、ヒアリング等でその信頼性を検討していく。また、連続値属性の一致度判定の際の　"幅"の設定方法の再検討を行っていく。また、各基礎形式の件数の差が大きいため、類似検索結果の出力方法・評価方法についても再検討を行う必要がある。

（6）ユーザインターフェイスの充実

開発したプロトタイプシステムでは、エキスパート構築用ツールを用いたため、画面表示や入力に制約を強いられた感がある。今後はシステム設計に柔軟に対応できるビジュアルプログラミング言語でシステムを開発していくと同時にヘルプ機能を充実していく必要がある。

（7）出力機能の強化

今回のシステムに組み込めなかった、推論結果や入力した設計条件のファイル・プリンタへの出力機能を加えていく。

今後は以上のような点を踏まえ、プロトタイプシステムをさらに評価し、実用版のシステムを開発していく必要がある。

付　録　－　1

検　証　結　果

１）直接基礎の検証結果

【直接基礎】

				事例	No. 531	No. 1183	No. 1475
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ			2m	10m	7m
		支持地盤の状態	支持層の土質		砂・砂れき	軟岩	硬岩
			傾斜が大きい（30°以上）		—	—	—
			凹凸が激しい		—	—	—
		中間層の状態	れき層の径		5～10cm	10cm以上	5～10cm
			代表的土質		砂層	粘土層	砂層
			特に軟弱な層がある		—	—	—
			特に硬い層がある		—	—	—
			液状化地盤がある		—	—	—
		地下水の状態	地下水位		—	—	—
			湧水量が極めて多い		—	—	—
			被圧地下水が地表より2m以上		—	—	—
			地下水流速3m/min以上		—	—	—
	荷重条件	鉛直荷重			1221tf	2,674tf	3,653tf
		支間長			45m	46m	63m
		上部工構造形式			—	—	—
		有効幅員			—	—	—
		水平荷重	鉛直荷重に比べ		—	—	—
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			該当する	該当する	該当しない
		水上施工			5m未満	なし	5m未満
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策		不要	不要	不要
			有害ガスの影響		—	—	—
推論結果	直接基礎				◎(99)	◎(93)	◎(97)
	杭基礎	打込み杭	鋼管		○(92.5)	×	○(91)
			PHC		×	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃	×	×	△(63)
				セメントミルク噴出攪拌	×	×	×
				コンクリート打設	×	×	△(63)
			PHC	最終打撃	×	×	×
				セメントミルク噴出攪拌	×	×	×
				コンクリート打設	×	×	△(50)
		場所打杭	オールケーシング		×	×	×
			アースドリル		×	×	×
			リバース		×	×	○(80.5)
		深礎杭			×	○(97)	×
	ケーソン基礎	オープン			×	○(93)	○(96.5)
		ニューマチック			×	○(93)	○(94.5)
	鋼管矢板基礎				×	×	○(89)
	地中連続壁基礎				×	○(95)	×
類似検索結果	直接基礎				0.78	0.87	0.96
	杭基礎（種類不明）						
	杭－打込み（材質その他）				0.79		
	杭－打込み（鋼管）				0.83		0.80
	杭－打込み（PC/PHC）				0.66		
	杭－埋込み（工法その他）						
	杭－埋込み（最終打撃）				0.74		
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）				0.84		
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）						
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）						
	杭－場所打ち（工法その他）					0.88	
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）						
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）						
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）						
	杭－深礎杭					0.87	
	ケーソン基礎（工法その他）					0.79	
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）						0.86
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）				0.88		0.82
	鋼管矢板基礎						

No. 531

順位	事例No. 入力条件	騒音規制法指定区域 指定外区域	施工空間 制約あり	水上施工 1～5m	支持層の深度 2	基礎先端位置土質 砂質土	中間層の代表的土質 砂　層	れき層の径 5～10cm	橋軸方向鉛直荷重 122	上部工スパン長 20～50m	基礎形式	類似度
1	531	指定外区域	制約あり	1～5m	2	砂質土	砂　層	5～10cm	122	20～50m		
2	1526	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	2536	20～50m	直接基礎	1.00
3	1527	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	2536	20～50m	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.88
4	1528	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	2536	20～50m	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.88
5	1525	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	2536	20～50m	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.88
6	1705	指定外区域	制約あり	1～5m	15	砂質土	砂　層	5～10cm	7536	20～50m	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.86
7	1319	指定外区域	制約あり	1～5m	28	砂質土	砂　層	5～10cm	538	20～50m	杭基礎－埋込み（セメントミルク噴出撹拌）	0.84
8	3356	指定外区域	制約あり	1～5m	13	砂質土	砂　層	5～10cm	1060	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.83
9	3358	指定外区域	制約あり	1～5m	12	砂質土	砂　層	5～10cm	829	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.81
10	708	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	5～10cm	822	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.81
11	3442	指定外区域	制約あり	1～5m	8	砂質土	砂　層		138	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.81
12	543	指定外区域	制約あり	1～5m	3	砂質土	粘土層	5～10cm	353	20～50m	杭基礎－打込み（その他の種類）	0.79
13	1870	指定外区域	制約あり	1～5m	19	砂質土	砂　層		1403	20～50m	直接基礎	0.78
14	202	指定区域	制約あり	1～5m	3	砂質土	砂　層	～ 5cm	225	20～50m	杭基礎－埋込み（セメントミルク噴出撹拌）	0.78
15	652	指定外区域	制約なし	1～5m	3	砂質土	砂　層	5～10cm	0	20～50m	直接基礎	0.76
16	1621	指定外区域	制約あり	1～5m	38	砂質土	砂　層		1301	20～50m	直接基礎	0.76
17	651	指定外区域	制約なし	1～5m	3	砂質土	砂　層	5～10cm	548	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.75
18	2296	指定外区域	制約なし	1～5m	8	砂質土	砂　層		1319	20～50m	直接基礎	0.75
19	1529	指定外区域	制約あり	1～5m	11	砂質土		5～10cm	182	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.74
20	151	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	5～10cm	7803	20～50m	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.74
									634	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.74

No. 1183

順位	事例No. 入力条件	騒音規制法指定区域 指定外区域	施工空間 制約あり	水上施工 水上施工なし	支持層の深度 10	基礎先端位置土質 軟岩	中間層の代表的土質 粘土層	れき層の径 10cm～	橋軸方向鉛直荷重 2674	上部工スパン長 20～50m	基礎形式	類似度
1	1183	指定外区域	制約あり	水上施工なし	10	軟岩	粘土層	10cm～	2674	20～50m		
2	803	指定外区域	制約なし	水上施工なし	12	軟岩	粘土層	10cm～	975	20～50m	直接基礎	1.00
3	2562	指定区域	制約あり	水上施工なし	5	軟岩	粘土層	10cm～	2792	20～50m	杭基礎－場所打ち（その他の工法）	0.88
4	1188	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	軟岩	粘土層	10cm～	1108	20～50m	直接基礎	0.87
5	1189	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	軟岩	粘土層	10cm～	1105	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.87
6	2762	指定外区域	制約なし	水上施工なし	6	軟岩	粘土層	10cm～	3725	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.86
7	2625	指定外区域	制約あり	水上施工なし	6	軟岩	粘土層	5～10cm	2158	20～50m	直接基礎	0.83
8	1042	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	軟岩	粘土層	10cm～	3713	20～50m	直接基礎	0.82
9	811	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	軟岩	砂　層	10cm～	1480	20～50m	直接基礎	0.82
10	1193	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	軟岩	粘土層	～ 5cm	1295	20～50m	杭基礎－場所打ち（その他の工法）	0.81
11	2339	指定外区域	制約あり	水上施工なし	4	軟岩	砂　層	10cm～	793	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.80
12	2955	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	軟岩	粘土層	10cm～	0	20～50m	直接基礎	0.80
13	1190	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	軟岩	粘土層	10cm～	1355	20～50m	ケーソン基礎（その他の工法）	0.79
14	807	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	軟岩	砂　層	10cm～	4780	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.79
15	3048	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	軟岩	粘土層	～ 5cm	1276	20～50m	直接基礎	0.78
16	1039	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	軟岩	粘土層	～ 5cm	1191	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.78
17	809	指定外区域	制約なし	水上施工なし	8	軟岩	砂　層	10cm～	3938	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.78
18	1191	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	軟岩	粘土層	～ 5cm	1426	20～50m	直接基礎	0.77
19	810	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	軟岩	砂　層	10cm～	1390	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.77
20	808	指定外区域	制約なし	水上施工なし	8	軟岩	砂　層	10cm～	4048	20～50m	杭基礎－場所打ち（その他の工法）	0.77
											直接基礎	0.77

No. 1475

順位	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
入力条件		指定外区域	制約なし	1～5m	7	硬岩	砂　層	5～10cm	3653	50m～		
1	1475	指定外区域	制約なし	1～5m	7	硬岩	砂　層	5～10cm	3653	50m～	直接基礎	1.00
2	787	指定外区域	制約なし	1～5m	8	硬岩	砂　層	5～10cm	2002	50m～	直接基礎	0.96
3	1639	指定外区域	制約なし	1～5m	10	硬岩	砂　層	5～10cm	1090	20～50m	ケーソン基礎（オープン）	0.86
4	2457	指定外区域	制約なし	1～5m	13	砂質土	砂　層	5～10cm	6294	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.83
5	1539	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.82
6	2794	指定外区域	制約なし	1～5m	25	軟岩	砂　層		2882	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.82
7	2399	指定外区域	制約なし	1～5m	3	硬岩	砂　層		2071	50m～	直接基礎	0.82
8	3324	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2222	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.82
9	3325	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2222	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.82
10	606	指定外区域	制約なし	水上施工なし	47	硬岩	砂　層	5～10cm	747	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.82
11	1674	指定外区域	制約なし	水上施工なし	8	砂質土	砂　層	5～10cm	3529	50m～	直接基礎	0.80
12	2132	指定外区域	制約なし	1～5m	7	硬岩	砂　層	5～10cm	830	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.80
13	1616	指定外区域	制約なし	水上施工なし	6	硬岩	砂　層	～ 5cm	3105	50m～	直接基礎	0.79
14	3488	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層		3194	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.79
15	1673	指定外区域	制約なし	水上施工なし	8	砂質土	砂　層	5～10cm	4615	50m～	直接基礎	0.78
16	3381	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	軟岩	砂　層	～ 5cm	3626	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.77
17	3212	指定外区域	制約なし	1～5m	12	砂質土		5～10cm	1933	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.77
18	1544	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.77
19	3213	指定外区域	制約なし	1～5m	12	砂質土		5～10cm	1822	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.77
20	1540	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.76

２）打込み杭（鋼管）の検証結果

【打込み杭（鋼管）】

事例						No. 152	No. 391	No. 3473
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ				12m	37m	41m
		支持地盤の状態	支持層の土質			砂・砂れき	砂・砂れき	砂・砂れき
			傾斜が大きい（３０°以上）			－	－	－
			凹凸が激しい			－	－	－
		中間層の状態	れき層の径			５cm以下	５～10cm	５～10cm
			代表的土質			砂層	砂層	粘土層
			特に軟弱な層がある			－	－	－
			特に硬い層がある			－	－	－
			液状化地盤がある			－	－	－
		地下水の状態	地下水位			－	－	－
			湧水量が極めて多い			－	－	－
			被圧地下水が地表より２m以上			－	－	－
			地下水流速３m/min以上			－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重				634tf	6447tf	540tf
		支間長				33m	63m	26m
		上部工構造形式				－	－	－
		有効幅員				－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ			－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）				該当しない	該当しない	該当しない
		水上施工				5m未満	5m未満	なし
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策			不要	不要	不要
			有害ガスの影響			－	－	－
推論結果	直接基礎					○(96.5)	×	×
	杭基礎	打込み杭	鋼管			◎(98.5)	◎(95)	◎(97)
			ＰＨＣ			○(95.5)	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃		○(96)	×	○(96.5)
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		○(96)	×	○(92.5)
				コンクリート打設		×	×	×
			ＰＨＣ	最終打撃		○(94)	×	○(88.5)
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		○(94)	×	○(88.5)
				コンクリート打設		×	×	×
		場所打杭	オールケーシング			×	×	○(95.5)
			アースドリル			○(95)	×	×
			リバース			○(97)	○(95)	○(97)
		深礎杭				×	×	×
	ケーソン基礎	オープン				○(88.5)	○(97)	△(15)
		ニューマチック				○(88.5)	○(89)	×
	鋼管矢板基礎					○(87)	○(97.5)	△(18.5)
	地中連続壁基礎					×	×	△(25)
類似検索結果	直接基礎					0.93		
	杭基礎（種類不明）					0.94		
	杭－打込み（材質その他）							
	杭－打込み（鋼管）					0.93	(0.74)	0.97
	杭－打込み（PC/PHC）							0.88
	杭－埋込み（工法その他）							
	杭－埋込み（最終打撃）					0.93		
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）							
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）					0.91		
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）							0.97
	杭－場所打ち（工法その他）							
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）					0.93		0.86
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）							
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）							
	杭－深礎杭							
	ケーソン基礎（工法その他）							
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）						0.93	
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）						0.92	
	鋼管矢板基礎							

No. 152

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	1～5m	12	砂質土	砂　層	～ 5cm	634	20～50m		
1	152	指定外区域	制約なし	1～5m	12	砂質土	砂　層	～ 5cm	634	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	1.00
2	1482	指定外区域	制約なし	1～5m	12	硬岩	砂　層	～ 5cm	656	20～50m	杭基礎－打込み（種類不明）	0.94
3	2220	指定外区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	629		杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.93
4	252	指定外区域	制約なし	1～5m	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	805	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.93
5	50	指定外区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	528	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.93
6	3417	指定外区域	制約なし	1～5m	10	砂質土	砂　層	～ 5cm	1267	20～50m	直接基礎	0.93
7	253	指定外区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	955	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.92
8	254	指定外区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	955	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.92
9	255	指定外区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	958	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.92
10	51	指定外区域	制約なし	1～5m	23	砂質土	砂　層	～ 5cm	528	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.92
11	2217	指定外区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	842	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.92
12	2318	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	529	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
13	3269	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	3230	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
14	3078	指定外区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	1047	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
15	3079	指定外区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	1047	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
16	859	指定外区域	制約なし	水上施工なし	12	砂質土	砂　層	～ 5cm	645	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
17	2335	指定外区域	制約なし	1～5m	12	硬岩	砂　層	～ 5cm	635	20～50m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	0.91
18	2240	指定外区域	制約なし	1～5m	12	軟岩	砂　層	～ 5cm	1020	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
19	2241	指定外区域	制約なし	1～5m	12	軟岩	砂　層	～ 5cm	1020	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
20	2435	指定外区域	制約なし	1～5m	13	粘性土	砂　層	～ 5cm	798	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.90

No. 391

順位	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
	入力条件	指定外区域	制約なし	1～5m	37	砂質土	砂　層	5～10cm	6447	50m～		
1	391	指定外区域	制約なし	1～5m	37	砂質土	砂　層	5～10cm	6447	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	1.00
2	2457	指定外区域	制約なし	1～5m	13	砂質土	砂　層	5～10cm	6294	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.93
3	923	指定外区域	制約なし	水上施工なし	38	砂質土	砂　層	5～10cm	4374	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.92
4	1539	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.90
5	3324	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2222	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.89
6	3325	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2222	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.89
7	1542	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	砂質土	砂　層	5～10cm	2511	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.87
8	1543	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	砂質土	砂　層	5～10cm	2511	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.87
9	1545	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.86
10	1541	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	砂　層	5～10cm	2511	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.86
11	1544	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.86
12	3488	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層		3194	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.85
13	1540	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
14	1546	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
15	1547	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
16	1548	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
17	1549	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
18	3326	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2222	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
19	3497	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層		5381	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.83
20	3501	指定区域	制約なし	1～5m	15	砂質土	砂　層		5219	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.83

No. 3473

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	41	砂質土	粘土層	5～10cm	540	20～50m		
1	3473	指定外区域	制約なし	水上施工なし	41	砂質土	粘土層	5～10cm	540	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	1.00
2	3065	指定外区域	制約なし	水上施工なし	41	砂質土	粘土層	5～10cm	336	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.97
3	2550	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	粘土層	5～10cm	506	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.97
4	3062	指定外区域	制約なし	水上施工なし	41	砂質土	粘土層	5～10cm	271	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.97
5	3063	指定外区域	制約なし	水上施工なし	41	砂質土	粘土層	5～10cm	271	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.97
6	3064	指定外区域	制約なし	水上施工なし	42	砂質土	粘土層	5～10cm	271	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.96
7	2551	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	粘土層	5～10cm	758	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
8	2552	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	粘土層	5～10cm	762	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
9	2549	指定外区域	制約なし	水上施工なし	29	砂質土	粘土層	5～10cm	556	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.94
10	2546	指定外区域	制約なし	水上施工なし	29	砂質土	粘土層	5～10cm	507	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.94
11	2547	指定外区域	制約なし	水上施工なし	29	砂質土	粘土層	5～10cm	483	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.93
12	2548	指定外区域	制約なし	水上施工なし	29	砂質土	粘土層	5～10cm	429	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.92
13	1552	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	粘土層	5～10cm	524	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.90
14	1730	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	粘土層	5～10cm	381	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.88
15	1648	指定外区域	制約なし	水上施工なし	35	砂質土	粘土層	5～10cm	3768	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
16	303	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	5～10cm	1085	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.86
17	1643	指定区域	制約なし	水上施工なし	37	砂質土	粘土層	5～10cm	978	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.85
18	1457	指定外区域	制約なし	水上施工なし	31	砂質土	粘土層		519	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.85
19	1460	指定外区域	制約なし	水上施工なし	31	砂質土	粘土層		519	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.85
20	1071	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	粘土層	5～10cm	1240	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.85

３）打込み杭（ＰＨＣ）の検証結果

【打込み杭（PHC）】

				事例	No. 1613	No. 1719	No. 1746
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ			11m	13m	15m
		支持地盤の状態	支持層の土質		砂・砂れき	砂・砂れき	砂・砂れき
			傾斜が大きい（30°以上）		－	－	－
			凹凸が激しい		－	－	－
		中間層の状態	れき層の径		5cm以下	5～10cm	5cm以下
			代表的土質		砂層	粘土層	砂層
			特に軟弱な層がある		－	－	－
			特に硬い層がある		－	－	－
			液状化地盤がある		－	－	－
		地下水の状態	地下水位		－	－	－
			湧水量が極めて多い		－	－	－
			被圧地下水が地表より2m以上		－	－	－
			地下水流速3m/min以上		－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重			397tf	600tf	1350tf
		支間長			23m	26m	32m
		上部工構造形式			－	－	－
		有効幅員			－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ		－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			該当しない	該当しない	該当しない
		水上施工			なし	なし	なし
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策		不要	必要	不要
			有害ガスの影響		－	－	－
推論結果	直接基礎				○(95)	○(95)	○(95)
	杭基礎	打込み杭	鋼管		○(97.5)	×	○(97.5)
			PHC		◎(94)	×	◎(95)
		中掘り杭	鋼管	最終打撃	○(96.5)	×	○(94)
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌	○(96.5)	○(98)	○(94)
				コンクリート打設	×	×	×
			PHC	最終打撃	○(95)	×	○(92.5)
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌	○(95)	○(96.5)	○(92.5)
				コンクリート打設	×	×	×
		場所打杭	オールケーシング		○(95)	○(97.5)	○(97.5)
			アースドリル		○(93)	×	○(96)
			リバース		○(95)	○(98)	○(97.5)
		深礎杭			○(97)	○(97.5)	○(97.5)
	ケーソン基礎	オープン			×	△(75)	○(98)
		ニューマチック			×	△(75)	○(98)
	鋼管矢板基礎				×	×	○(96)
	地中連続壁基礎				×	△(72.5)	○(96)
類似検索結果	直接基礎						0.94
	杭基礎（種類不明）						
	杭－打込み（材質その他）						
	杭－打込み（鋼管）				0.97	0.85	0.995
	杭－打込み（PC/PHC）				0.98	0.99	(0.94)
	杭－埋込み（工法その他）						
	杭－埋込み（最終打撃）				0.996		
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）					0.87	0.97
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）					0.86	
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）						
	杭－場所打ち（工法その他）						
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）				0.96	0.96	0.98
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）				0.95		0.95
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）					0.84	
	杭－深礎杭						0.97
	ケーソン基礎（工法その他）						
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）				0.97		
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）						
	鋼管矢板基礎						

No. 1613

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	397	20～50m		
1	1613	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	397	20～50m	杭基礎－打込み (PC/PHC)	1.00
2	236	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	376	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	1.00
3	1576	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	砂質土	砂　層	～ 5cm	394	20～50m	杭基礎－打込み (PC/PHC)	0.98
4	1614	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	砂質土	砂　層	～ 5cm	355	20～50m	杭基礎－打込み (PC/PHC)	0.97
5	1449	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	砂質土	砂　層	～ 5cm	503	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.97
6	1601	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	454	20～50m	ケーソン基礎 (ｵｰﾌﾟﾝ)	0.97
7	1600	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	518	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.97
8	259	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	491	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.96
9	859	指定外区域	制約なし	水上施工なし	12	砂質土	砂　層	～ 5cm	645	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.96
10	258	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	491	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.95
11	1461	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	160	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
12	1462	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	155	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
13	2412	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	352	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ)	0.95
14	2147	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	636	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
15	260	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	665	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.95
16	257	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	507	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.95
17	1602	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	452	20～50m	ケーソン基礎 (ｵｰﾌﾟﾝ)	0.94
18	256	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	571	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
19	1447	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	砂質土	砂　層	～ 5cm	1168	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.93
20	2214	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	951	20～50m	杭基礎－打込み (PC/PHC)	0.93

No. 1719

順位	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
	入力条件	指定区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	粘土層	5～10cm	600	20～50m		
1	1719	指定区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	粘土層	5～10cm	600	20～50m	杭基礎－打込み (PC/PHC)	1.00
2	1720	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	粘土層	5～10cm	639	20～50m	杭基礎－打込み (PC/PHC)	0.99
3	2646	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	粘土層	5～10cm	907	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.96
4	2649	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	粘土層	5～10cm	907	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.96
5	2641	指定区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	5～10cm	1183	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
6	2645	指定区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	5～10cm	1213	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
7	2648	指定区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	5～10cm	1213	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
8	2647	指定区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	5～10cm	1440	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.93
9	2640	指定区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	5～10cm	1482	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.92
10	1076	指定区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土		5～10cm	115	20～50m	杭基礎－打込み (PC/PHC)	0.90
11	186	指定区域	制約なし	水上施工なし	35	砂質土	粘土層	5～10cm	632	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.90
12	187	指定区域	制約なし	水上施工なし	35	砂質土	粘土層	5～10cm	666	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.90
13	1932	指定区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	粘土層		1315	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.88
14	1902	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	粘土層	5～10cm	2506	20～50m	杭基礎－埋込み (ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌)	0.87
15	303	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	5～10cm	1085	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.86
16	697	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	粘土層		489	20～50m	杭基礎－埋込み (ｺﾝｸﾘｰﾄ打設)	0.86
17	1517	指定区域	制約なし	水上施工なし	31	砂質土	粘土層	5～10cm	1257	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.86
18	1643	指定区域	制約なし	水上施工なし	37	砂質土	粘土層	5～10cm	978	20～50m	杭基礎－打込み (鋼管)	0.85
19	921	指定区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	粘土層		1172	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾍﾞｰｽ)	0.84
20	2952	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	粘土層	5～10cm	1734	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.84

No. 1746

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	1350	20～50m		
1	1746	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	1350	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	1.00
2	2218	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	1453	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.995
3	1383	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	1432	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.99
4	1286	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	1296	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.98
5	707	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	1033	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.97
6	3267	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	2603	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.97
7	3124	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	1242	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.97
8	231	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	砂質土	砂　層	～ 5cm	1030	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
9	276	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	2473	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
10	1863	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	1341	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）	0.95
11	1864	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	1322	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）	0.95
12	256	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	571	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
13	232	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	1093	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
14	1382	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	砂　層	～ 5cm	1014	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
15	257	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	507	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
16	1447	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	砂質土	砂　層	～ 5cm	1168	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.94
17	327	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	2972	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
18	282	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	3017	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
19	3266	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	3898	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.94
20	3094	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	砂質土	砂　層	～ 5cm	1372	20～50m	直接基礎	0.94

４）中堀り杭（最終打撃）の検証結果

【中掘り杭（最終打撃）】

					事例	No. 236	No. 1340	No. 1724
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ				11m	25m	21m
		支持地盤の状態	支持層の土質			砂・砂れき	軟岩	砂・砂れき
			傾斜が大きい（３０°以上）			－	－	－
			凹凸が激しい			－	－	－
		中間層の状態	れき層の径			５cm以下	５～10cm	５cm以下
			代表的土質			砂層	砂層	粘土層
			特に軟弱な層がある			－	－	－
			特に硬い層がある			－	－	－
			液状化地盤がある			－	－	－
		地下水の状態	地下水位			－	－	－
			湧水量が極めて多い			－	－	－
			被圧地下水が地表より２m以上			－	－	－
			地下水流速３m/min以上			－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重				376tf	902tf	1074tf
		支間長				22m	31m	29m
		上部工構造形式				－	－	－
		有効幅員				－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ			－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）				該当しない	該当しない	該当しない
		水上施工				なし	なし	なし
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策			不要	不要	必要
			有害ガスの影響			－	－	－
推論結果	直接基礎					○(95)	×	×
	杭基礎	打込み杭	鋼管			○(97)	○(97)	×
			ＰＨＣ			○(94.5)	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃		◎(96.5)	◎(92)	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		○(96.5)	×	○(98.5)
				コンクリート打設		×	○(92)	×
			ＰＨＣ	最終打撃		◎(95.5)	◎(90.5)	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		○(95.5)	×	○(97.5)
				コンクリート打設		×	○(87.5)	×
		場所打杭	オールケーシング			○(95)	○(97)	○(98.5)
			アースドリル			○(93)	×	○(94)
			リバース			○(95)	○(97)	○(99)
		深礎杭				○(96.5)	○(93)	○(97)
	ケーソン基礎	オープン				×	○(94)	○(95)
		ニューマチック				×	○(94)	○(95)
	鋼管矢板基礎					×	○(91.5)	×
	地中連続壁基礎					×	○(93.5)	○(95)
類似検索結果	直接基礎						0.89	
	杭基礎（種類不明）							
	杭－打込み（材質その他）							0.97
	杭－打込み（鋼管）					0.97	0.88	×
	杭－打込み（PC/PHC）					0.997		
	杭－埋込み（工法その他）							0.95
	杭－埋込み（最終打撃）					(0.90)	0.89	0.97
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）							
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）						0.96	
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）							
	杭－場所打ち（工法その他）						0.86	
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）					0.96	0.95	0.98
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）					0.95		
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）							
	杭－深礎杭						0.86	
	ケーソン基礎（工法その他）							
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）					0.96		
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）							
	鋼管矢板基礎							

No. 236

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	376	20～50m		
1	236	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	376	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	1.00
2	1613	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	397	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.997
3	1576	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	砂質土	砂　層	～ 5cm	394	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.98
4	1614	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	砂質土	砂　層	～ 5cm	355	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.98
5	1449	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	砂質土	砂　層	～ 5cm	503	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.97
6	1600	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	518	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.96
7	1601	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	454	20～50m	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.96
8	259	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	491	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.96
9	1461	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	160	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.96
10	859	指定外区域	制約なし	水上施工なし	12	砂質土	砂　層	～ 5cm	645	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.96
11	1462	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	155	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.96
12	2412	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	352	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）	0.95
13	258	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	491	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
14	2147	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	636	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
15	260	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	砂　層	～ 5cm	665	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
16	257	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	507	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
17	1602	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	452	20～50m	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.94
18	256	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	571	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
19	1447	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	砂質土	砂　層	～ 5cm	1168	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.93
20	2214	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	～ 5cm	951	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.93
31	2219	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	479	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.90

No. 1340

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層	5～10cm	902	20～50m		
1	1340	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層	5～10cm	902	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	1.00
2	1555	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	軟岩	砂　層	5～10cm	1189	20～50m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	0.96
3	216	指定外区域	制約なし	水上施工なし	27	軟岩	砂　層	5～10cm	596	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
4	1302	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層		804	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.90
5	2156	指定外区域	制約なし	水上施工なし	2	軟岩	砂　層	5～10cm	923	20～50m	直接基礎	0.89
6	1476	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層	5～10cm	0	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.89
7	630	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	軟岩	砂　層	5～10cm	1066	20～50m	直接基礎	0.88
8	2222	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	軟岩	砂　層	5～10cm	752	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
9	150	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	軟岩	砂　層		851	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
10	2128	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	軟岩	砂　層	5～10cm	612	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.86
11	2221	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	軟岩	砂　層	5～10cm	1647	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.86
12	2433	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	軟岩	砂　層	～ 5cm	2560	20～50m	杭基礎－場所打ち（その他の工法）	0.86
13	149	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層	～ 5cm	795	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.86
14	1965	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	軟岩	砂　層	5～10cm	369	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.86
15	1299	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	軟岩	砂　層		1065	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.86
16	401	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	軟岩	砂　層		676	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.86
17	2139	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	軟岩	砂　層	5～10cm	1427	20～50m	直接基礎	0.86
18	2140	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	軟岩	砂　層	5～10cm	1427	20～50m	直接基礎	0.86
19	2141	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	軟岩	砂　層	5～10cm	1427	20～50m	直接基礎	0.86
20	1386	指定外区域	制約なし	水上施工なし	26	軟岩	砂　層	～ 5cm	1049	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.86

No. 1724

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	粘土層	～ 5cm	1074	20～50m		
1	1724	指定区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	粘土層	～ 5cm	1074	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	1.00
2	2588	指定区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	粘土層	～ 5cm	838	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.98
3	2597	指定区域	制約なし	水上施工なし	25	砂質土	粘土層	～ 5cm	965	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.98
4	2595	指定区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	粘土層	～ 5cm	888	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.98
5	2596	指定区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	粘土層	～ 5cm	859	20～50m	杭基礎－打込み（種類不明）	0.97
6	2589	指定区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	粘土層	～ 5cm	812	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.97
7	2587	指定区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	粘土層	～ 5cm	727	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.97
8	1873	指定区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	粘土層	～ 5cm	2023	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.97
9	2586	指定区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	粘土層	～ 5cm	819	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.96
10	1520	指定区域	制約なし	水上施工なし	29	砂質土	粘土層	～ 5cm	1207	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.96
11	2590	指定区域	制約なし	水上施工なし	27	砂質土	粘土層	～ 5cm	824	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.96
12	2598	指定区域	制約なし	水上施工なし	27	砂質土	粘土層	～ 5cm	810	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.96
13	2608	指定区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	粘土層	～ 5cm	558	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.96
14	2609	指定区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	粘土層	～ 5cm	558	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.96
15	2604	指定区域	制約なし	水上施工なし	18	砂質土	粘土層	～ 5cm	591	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
16	2605	指定区域	制約なし	水上施工なし	18	砂質土	粘土層	～ 5cm	591	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
17	2602	指定区域	制約なし	水上施工なし	27	砂質土	粘土層	～ 5cm	719	20～50m	杭基礎－打込み（種類不明）	0.95
18	3161	指定区域	制約なし	水上施工なし	10	砂質土	粘土層	～ 5cm	1069	20～50m	杭基礎－埋込み（その他の工法）	0.95
19	3162	指定区域	制約なし	水上施工なし	10	砂質土	粘土層	～ 5cm	1069	20～50m	杭基礎－埋込み（その他の工法）	0.95
20	2601	指定区域	制約なし	水上施工なし	30	砂質土	粘土層	～ 5cm	898	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95

５）中堀り杭（セメントミルク噴出攪拌）の検証結果

【中掘り杭（セメントミルク噴出撹拌）】

事例					No. 738	No. 1902	No. 2178
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ			25m	11m	14m
		支持地盤の状態	支持層の土質		砂・砂れき	砂・砂れき	砂・砂れき
			傾斜が大きい（30°以上）		－	－	－
			凹凸が激しい		－	－	－
		中間層の状態	れき層の径		5cm以下	5～10cm	5cm以下
			代表的土質		砂層	粘土層	砂層
			特に軟弱な層がある		－	－	－
			特に硬い層がある		－	－	－
			液状化地盤がある		－	－	－
		地下水の状態	地下水位		－	－	－
			湧水量が極めて多い		－	－	－
			被圧地下水が地表より2m以上		－	－	－
			地下水流速3m/min以上		－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重			4750tf	2506tf	1076tf
		支間長			50m	33m	57m
		上部工構造形式			－	－	－
		有効幅員			－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ		－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			該当しない	該当しない	該当しない
		水上施工			5m以上	なし	5m未満
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策		必要	不要	必要
			有害ガスの影響		－	－	－
推論結果	直接基礎				×	○(89.5)	○(98.5)
	杭基礎	打込み杭	鋼管		×	○(95)	×
			PHC		×	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃	×	○(94.5)	×
				セメントミルク噴出撹拌	△(66.5)	◎(88)	◎(97.5)
				コンクリート打設	×	×	×
			PHC	最終打撃	×	○(88)	×
				セメントミルク噴出撹拌	△(45)	◎(88)	◎(95)
				コンクリート打設	×	×	×
		場所打杭	オールケーシング		×	○(95)	×
			アースドリル		×	×	○(96)
			リバース		○(98)	○(93)	○(99)
		深礎杭			×	○(94)	×
	ケーソン基礎	オープン			○(98.5)	○(97)	○(98.5)
		ニューマチック			○(98.5)	○(97)	○(98.5)
	鋼管矢板基礎				×	○(95)	×
	地中連続壁基礎				×	○(96.5)	×
類似検索結果	直接基礎					0.96	
	杭基礎（種類不明）						
	杭－打込み（材質その他）						
	杭－打込み（鋼管）					0.95	0.87
	杭－打込み（PC/PHC）					0.87	0.84
	杭－埋込み（工法その他）						0.84
	杭－埋込み（最終打撃）						0.84
	杭－埋込み（セメントミルク噴出撹拌）				0.98	なし	(0.82)
	杭－埋込み（コンクリート打設）						0.84
	杭－埋込み（プレボーリング）						
	杭－場所打ち（工法その他）						
	杭－場所打ち（オールケーシング）				0.85	0.96	0.93
	杭－場所打ち（アースドリル）						
	杭－場所打ち（リバース）				0.88		0.93
	杭－深礎杭						
	ケーソン基礎（工法その他）						
	ケーソン基礎（オープン）				0.88		0.89
	ケーソン基礎（ニューマチック）						
	鋼管矢板基礎				0.92		

No. 738

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約なし	5m～	25	砂質土	砂　層	～ 5cm	4750	50m～		
1	738	指定区域	制約なし	5m～	25	砂質土	砂　層	～ 5cm	4750	50m～	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	1.00
2	737	指定区域	制約なし	5m～	26	砂質土	砂　層	～ 5cm	3846	50m～	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.98
3	2347	指定区域	制約なし	5m～	20	軟岩	砂　層	～ 5cm	7312	20～50m	鋼管矢板基礎	0.92
4	2348	指定区域	制約なし	5m～	19	軟岩	砂　層	～ 5cm	7312	20～50m	鋼管矢板基礎	0.92
5	739	指定区域	制約なし	5m～	26	砂質土	砂　層	～ 5cm	3846	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.90
6	3460	指定外区域	制約なし	5m～	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	1620	20～50m	鋼管矢板基礎	0.89
7	3456	指定外区域	制約なし	5m～	31	砂質土	砂　層	～ 5cm	1460	20～50m	鋼管矢板基礎	0.89
8	218	指定外区域	制約なし	5m～	38	砂質土	砂　層	～ 5cm	4144	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.88
9	112	指定区域	制約なし	水上施工なし	28	砂質土	砂　層	～ 5cm	6352	50m～	杭基礎－場所打ち（ﾍﾞｰｽ）	0.88
10	736	指定区域	制約なし	5m～	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	3279	20～50m	杭基礎－場所打ち（ﾍﾞｰｽ）	0.88
11	2213	指定外区域	制約あり	5m～	26	砂質土	砂　層	～ 5cm	4613	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.87
12	226	指定区域	制約なし	1～5m	23	砂質土	砂　層	～ 5cm	1502	50m～	杭基礎－場所打ち（ﾍﾞｰｽ）	0.87
13	111	指定区域	制約なし	水上施工なし	30	砂質土	砂　層	～ 5cm	6611	50m～	杭基礎－場所打ち（ﾍﾞｰｽ）	0.87
14	71	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	3499	50m～	杭基礎－場所打ち（ﾍﾞｰｽ）	0.86
15	74	指定区域	制約なし	水上施工なし	34	砂質土	砂　層	～ 5cm	3709	50m～	杭基礎－場所打ち（ﾍﾞｰｽ）	0.86
16	2212	指定外区域	制約あり	5m～	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	4613	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.85
17	3198	指定区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	～ 5cm	2143	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
18	900	指定外区域	制約あり	5m～	18	砂質土	砂　層		6870	50m～	鋼管矢板基礎	0.85
19	69	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	2565	50m～	杭基礎－場所打ち（ﾍﾞｰｽ）	0.85
20	719	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	3916	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85

No. 1902

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	粘土層	5～10cm	2506	20～50m		
1	1902	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	粘土層	5～10cm	2506	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	1.00
2	2926	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	砂質土	粘土層	5～10cm	3921	20～50m	直接基礎	0.96
3	2952	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	粘土層	5～10cm	1734	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.96
4	1071	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	砂質土	粘土層	5～10cm	1240	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
5	303	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	5～10cm	1085	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.92
6	1649	指定外区域	制約なし	水上施工なし	12	砂質土	粘土層	5～10cm	0	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
7	3095	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	5～10cm	2020	20～50m	直接基礎	0.90
8	1573	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	砂質土	粘土層	5～10cm	1242	20～50m	直接基礎	0.89
9	1769	指定外区域	制約なし	水上施工なし	12	軟岩	粘土層	5～10cm	1688	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.89
10	3492	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	砂質土	砂　層	5～10cm	2817	20～50m	直接基礎	0.88
11	2215	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	砂質土	粘土層	～ 5cm	1885	20～50m	直接基礎	0.88
12	1552	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	粘土層	5～10cm	524	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
13	3076	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	砂質土	砂　層	5～10cm	1426	20～50m	直接基礎	0.88
14	1648	指定外区域	制約なし	水上施工なし	35	砂質土	粘土層	5～10cm	3768	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
15	1730	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	粘土層	5～10cm	381	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.87
16	1582	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	硬岩	粘土層	5～10cm	326	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.86
17	1897	指定外区域	制約なし	水上施工なし	8	砂質土	粘土層	～ 5cm	1901	20～50m	直接基礎	0.86
18	1030	指定外区域	制約なし	水上施工なし	8	砂質土	砂　層	5～10cm	1692	20～50m	直接基礎	0.85
19	2953	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	粘土層	10cm～	5598	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
20	3096	指定外区域	制約なし	水上施工なし	8	砂質土	砂　層	5～10cm	1592	20～50m	直接基礎	0.85

No. 2178

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	1076	50m～		
1	2178	指定区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	1076	50m～	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	1.00
2	3198	指定区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	～ 5cm	2143	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.93
3	226	指定区域	制約なし	1～5m	23	砂質土	砂　層	～ 5cm	1502	50m～	杭基礎－場所打ち（ﾍﾞｰｽ）	0.93
4	3500	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層		3797	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.89
5	3502	指定区域	制約なし	1～5m	15	砂質土	砂　層		4271	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.89
6	3244		制約なし	1～5m	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	2479	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.88
7	1509	指定区域	制約なし	1～5m	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	1075	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.88
8	3501	指定区域	制約なし	1～5m	15	砂質土	砂　層		5219	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.87
9	2257	指定区域	制約なし	1～5m	58	砂質土	砂　層	～ 5cm	1674	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.87
10	3497	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層		5381	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.87
11	3498	指定区域	制約なし	1～5m	17	砂質土	砂　層		4730	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.87
12	2436	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	2485	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
13	754	指定区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	1240	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
14	3499	指定区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層		4824	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.85
15	2805	指定区域	制約なし	1～5m	10	軟岩	砂　層	～ 5cm	659	20～50m	杭基礎－埋込み（その他の工法）	0.84
16	2329	指定区域	制約なし	1～5m	21	砂質土	砂　層	～ 5cm	532	20～50m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	0.84
17	1508	指定区域	制約なし	1～5m	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	1075	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.84
18	2429	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	0		杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.84
19	985	指定区域	制約なし	1～5m	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	1280	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.84
20	2220	指定外区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	629		杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.84
27	2179	指定区域	制約なし	1～5m	11	砂質土		～ 5cm	1946	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.82

６）中堀り杭（コンクリート打設）の検証結果

【中掘り杭（コンクリート打設）】

事例					No. 1555	No. 2329	No. 2335
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ			23m	21m	12m
		支持地盤の状態	支持層の土質		軟岩	砂・砂れき	硬岩
			傾斜が大きい（３０°以上）		－	－	－
			凹凸が激しい		－	－	－
		中間層の状態	れき層の径		５～10cm	５cm以下	５cm以下
			代表的土質		砂層	砂層	砂層
			特に軟弱な層がある		－	－	－
			特に硬い層がある		－	－	－
			液状化地盤がある		－	－	－
		地下水の状態	地下水位		－	－	－
			湧水量が極めて多い		－	－	－
			被圧地下水が地表より２m以上		－	－	－
			地下水流速３m/min以上		－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重			1189tf	532tf	635tf
		支間長			31m	35m	20m
		上部工構造形式			－	－	－
		有効幅員			－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ		－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			該当しない	該当しない	該当しない
		水上施工			なし	５m未満	５m未満
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策		不要	必要	不要
			有害ガスの影響		－	－	－
推論結果	直接基礎				×	×	○(96.5)
	杭基礎	打込み杭	鋼管		○(96.5)	×	○(97.5)
			ＰＨＣ		×	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃	○(92)	×	○(94.5)
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌	×	○(99)	×
				コンクリート打設	◎(92)	×	◎(94.5)
			ＰＨＣ	最終打撃	○(91.5)	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌	×	○(98.5)	×
				コンクリート打設	◎(88)	×	◎(92)
		場所打杭	オールケーシング		○(97)	×	×
			アースドリル		×	○(97.5)	○(93)
			リバース		○(97)	○(99.5)	○(97)
		深礎杭			○(95.5)	×	×
	ケーソン基礎	オープン			○(96.5)	△(71)	△(77.5)
		ニューマチック			○(96.5)	△(71)	×
	鋼管矢板基礎				○(94.5)	×	×
	地中連続壁基礎				○(95.5)	×	×
類似検索結果	直接基礎				0.90		0.92
	杭基礎（種類不明）						
	杭－打込み（材質その他）						0.90
	杭－打込み（鋼管）				0.91	0.95	0.91
	杭－打込み（PC/PHC）						0.81
	杭－埋込み（工法その他）					0.92	
	杭－埋込み（最終打撃）				0.97	0.90	
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）					0.89	
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）				(0.85)	0.97	0.98
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）						
	杭－場所打ち（工法その他）				0.89		
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）				0.93	0.95	0.80
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）						
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）					0.93	
	杭－深礎杭				0.87		
	ケーソン基礎（工法その他）						
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）						
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）						
	鋼管矢板基礎						

No. 1555

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	軟岩	砂　層	5～10cm	1189	20～50m		
1	1555	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	軟岩	砂　層	5～10cm	1189	20～50m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	1.00
2	1340	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層	5～10cm	902	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.97
3	216	指定外区域	制約なし	水上施工なし	27	軟岩	砂　層	5～10cm	596	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰｿﾝｹｰｼﾝｸﾞ）	0.93
4	2221	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	軟岩	砂　層	5～10cm	1647	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
5	630	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	軟岩	砂　層	5～10cm	1066	20～50m	直接基礎	0.90
6	2223	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	軟岩	砂　層	5～10cm	1773	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.90
7	2433	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	軟岩	砂　層	～ 5cm	2560	20～50m	杭基礎－場所打ち（その他の工法）	0.89
8	2139	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	軟岩	砂　層	5～10cm	1427	20～50m	直接基礎	0.88
9	2140	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	軟岩	砂　層	5～10cm	1427	20～50m	直接基礎	0.88
10	2141	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	軟岩	砂　層	5～10cm	1427	20～50m	直接基礎	0.88
11	1476	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層	5～10cm	0	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.88
12	1299	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	軟岩	砂　層		1065	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰｿﾝｹｰｼﾝｸﾞ）	0.88
13	2222	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	軟岩	砂　層	5～10cm	752	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
14	1965	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	軟岩	砂　層	5～10cm	369	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.87
15	2156	指定外区域	制約なし	水上施工なし	2	軟岩	砂　層	5～10cm	923	20～50m	直接基礎	0.87
16	388		制約なし	水上施工なし	16	軟岩	砂　層	5～10cm	1455	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.87
17	1302	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層		804	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰｿﾝｹｰｼﾝｸﾞ）	0.87
18	150	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	軟岩	砂　層		851	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.87
19	3124	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	1242	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.87
20	2935	指定外区域	制約なし	水上施工なし	6	軟岩	砂　層	5～10cm	2187	20～50m	直接基礎	0.87
39	2033	指定外区域	制約なし	水上施工なし	38	軟岩	砂　層	10cm～	1321	20～50m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	0.85

No. 2329

順位	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
	入力条件	指定区域	制約なし	1～5m	21	砂質土	砂　層	～ 5cm	532	20～50m		
1	2329	指定区域	制約なし	1～5m	21	砂質土	砂　層	～ 5cm	532	20～50m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	1.00
2	2330	指定区域	制約なし	1～5m	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	679	20～50m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	0.97
3	2260	指定区域	制約なし	1～5m	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	1141	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
4	1508	指定区域	制約なし	1～5m	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	1075	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
5	985	指定区域	制約なし	1～5m	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	1280	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
6	754	指定区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	1240	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
7	1509	指定区域	制約なし	1～5m	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	1075	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
8	2259	指定区域	制約なし	1～5m	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	1501	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.93
9	37	指定区域	制約なし	1～5m	27	砂質土	砂　層	～ 5cm	1195	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.93
10	1991	指定外区域	制約なし	1～5m	21	砂質土	砂　層	～ 5cm	960	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹﾞﾊﾞｰｽ）	0.93
11	2805	指定区域	制約なし	1～5m	10	軟岩	砂　層	～ 5cm	659	20～50m	杭基礎－埋込み（その他の工法）	0.92
12	1280	指定区域	制約なし	1～5m	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	2709	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.92
13	2258	指定区域	制約なし	1～5m	28	砂質土	砂　層	～ 5cm	2293	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.92
14	2436	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	2485	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.91
15	741	指定区域	制約なし	1～5m	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	2623	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹﾞﾊﾞｰｽ）	0.91
16	3241		制約なし	1～5m	22	砂質土	砂　層	～ 5cm	829	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
17	1053	指定区域	制約なし	1～5m	31	砂質土	砂　層	～ 5cm	1149	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.91
18	1925	指定区域	制約なし	水上施工なし	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	734	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.90
19	2178	指定区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	1076	50m～	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.89
20	1052	指定区域	制約なし	1～5m	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	1342	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.89

No. 2335

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	1～5m	12	硬岩	砂　層	～ 5cm	635	～ 20m		
1	2335	指定外区域	制約なし	1～5m	12	硬岩	砂　層	～ 5cm	635	～ 20m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	1.00
2	2336	指定外区域	制約なし	1～5m	10	硬岩	砂　層	～ 5cm	552	～ 20m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	0.98
3	2337	指定外区域	制約なし	1～5m	22	硬岩	砂　層	～ 5cm	635	～ 20m	杭基礎－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）	0.94
4	2160	指定外区域	制約なし	1～5m	5	硬岩	砂　層	～ 5cm	683	～ 20m	直接基礎	0.92
5	2321	指定外区域	制約なし	1～5m	13	軟岩	砂　層	～ 5cm	595	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
6	1482	指定外区域	制約なし	1～5m	12	硬岩	砂　層	～ 5cm	656	20～50m	杭基礎－打込み（種類不明）	0.90
7	2320	指定外区域	制約なし	1～5m	12	軟岩	砂　層	～ 5cm	444	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.90
8	2154	指定外区域	制約なし	1～5m	3	硬岩	砂　層	～ 5cm	635	～ 20m	直接基礎	0.90
9	2415	指定外区域	制約なし	1～5m	23	硬岩	砂　層	～ 5cm	379	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
10	2319	指定外区域	制約なし	1～5m	14	軟岩	砂　層	～ 5cm	444	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
11	2333	指定外区域	制約なし	1～5m	4	硬岩		～ 5cm	458	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.84
12	2332	指定外区域	制約なし	1～5m	4	硬岩		～ 5cm	437	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.84
13	2318	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	529	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.83
14	2418	指定外区域	制約あり	1～5m	16	硬岩	砂　層	～ 5cm	256	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.82
15	2251	指定区域	制約なし	1～5m	11	軟岩	砂　層	～ 5cm	508	～ 20m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.81
16	2159	指定外区域	制約なし	水上施工なし	9	硬岩	砂　層	～ 5cm	1409	～ 20m	直接基礎	0.80
17	146	指定外区域	制約なし	5m～	12	硬岩	砂　層	～ 5cm	1153	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.80
18	2435	指定外区域	制約なし	1～5m	13	粘性土	砂　層	～ 5cm	798	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.80
19	1566	指定外区域	制約なし	1～5m	6	硬岩	砂　層	～ 5cm	891	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.79
20	2240	指定外区域	制約なし	1～5m	12	軟岩	砂　層	～ 5cm	1020	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.79

７）場所打ち杭（オールケーシング）の検証結果

【場所打ち杭（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）】

					事例	No. 7	No. 185	No. 363
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ				40m	34m	14m
		支持地盤の状態	支持層の土質			砂・砂れき	砂・砂れき	硬岩
			傾斜が大きい（３０°以上）			－	－	－
			凹凸が激しい			－	－	－
		中間層の状態	れき層の径			５cm以下	５～10cm	５～10cm
			代表的土質			粘土層	砂層	砂層
			特に軟弱な層がある			－	－	－
			特に硬い層がある			－	－	－
			液状化地盤がある			－	－	－
		地下水の状態	地下水位			－	－	－
			湧水量が極めて多い			－	－	－
			被圧地下水が地表より２m以上			－	－	－
			地下水流速３m/min以上			－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重				4272tf	4861tf	2124tf
		支間長				53m	32m	33m
		上部工構造形式				－	－	－
		有効幅員				－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ			－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）				該当しない	該当しない	該当しない
		水上施工				なし	なし	なし
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策			不要	必要	必要
			有害ガスの影響			－	－	－
推論結果	直接基礎					×	×	○(97.5)
	杭基礎	打込み杭	鋼管			○(95.5)	×	×
			ＰＨＣ			×	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃		○(80)	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		△(58)	○(97.5)	×
				コンクリート打設		×	×	○(93)
			ＰＨＣ	最終打撃		△(45)	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		△(45)	○(95.5)	×
				コンクリート打設		×	×	○(93)
		場所打杭	オールケーシング			◎(93.5)	◎(97.5)	◎(98)
			アースドリル			△(62.5)	×	×
			リバース			○(96)	○(98.5)	○(98.5)
		深礎杭				×	×	○(99)
	ケーソン基礎	オープン				○(93.5)	×	○(98.5)
		ニューマチック				×	×	○(99)
	鋼管矢板基礎					○(96.5)	×	×
	地中連続壁基礎					○(96.5)	×	○(98.5)
類似検索結果	直接基礎							0.89
	杭基礎（種類不明）							
	杭－打込み（材質その他）							
	杭－打込み（鋼管）					0.96		0.86
	杭－打込み（PC/PHC）							
	杭－埋込み（工法その他）							
	杭－埋込み（最終打撃）							0.87
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）							
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）							
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）							0.82
	杭－場所打ち（工法その他）							
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）					0.99	0.97	0.87
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）							
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）						0.90	
	杭－深礎杭							
	ケーソン基礎（工法その他）							
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）					0.86		
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）							
	鋼管矢板基礎							

No. 7

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	40	砂質土	粘土層	～ 5cm	4272	50m～		
1	7	指定外区域	制約なし	水上施工なし	40	砂質土	粘土層	～ 5cm	4272	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	1.00
2	6	指定外区域	制約なし	水上施工なし	40	砂質土	粘土層	～ 5cm	3879	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.99
3	2554	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	粘土層	～ 5cm	4101	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.98
4	1316	指定外区域	制約なし	水上施工なし	45	砂質土	粘土層	～ 5cm	5245	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.96
5	313	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	粘土層	～ 5cm	3260	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
6	261	指定外区域	制約なし	水上施工なし	29	砂質土	粘土層	～ 5cm	4648	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.94
7	1313	指定外区域	制約なし	水上施工なし	46	砂質土	粘土層	～ 5cm	2186	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.93
8	275	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	粘土層	～ 5cm	2269	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.93
9	2555	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	砂質土	粘土層	～ 5cm	6225	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.91
10	337	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	粘土層	～ 5cm	4656	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.91
11	340	指定外区域	制約なし	水上施工なし	27	砂質土	粘土層	～ 5cm	6219	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.91
12	339	指定外区域	制約なし	水上施工なし	26	砂質土	粘土層	～ 5cm	6181	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.90
13	338	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	粘土層	～ 5cm	6714	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.88
14	271	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	粘土層	～ 5cm	3408	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.86
15	3490	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	粘土層		2814	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.86
16	2553	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	砂　層	～ 5cm	4795	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
17	269	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	粘土層	～ 5cm	2827	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
18	274	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	粘土層	～ 5cm	2781	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
19	272	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	粘土層	～ 5cm	2699	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
20	270	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	粘土層	～ 5cm	2682	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85

No. 185

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約なし	水上施工なし	34	砂質土	砂　層	5～10cm	486	20～50m		
1	185	指定区域	制約なし	水上施工なし	34	砂質土	砂　層	5～10cm	486	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	1.00
2	184	指定区域	制約なし	水上施工なし	35	砂質土	砂　層	5～10cm	644	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.97
3	182	指定区域	制約なし	水上施工なし	39	砂質土	砂　層	5～10cm	555	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.97
4	183	指定区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	砂　層	5～10cm	783	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.95
5	178	指定区域	制約なし	水上施工なし	35	砂質土	砂　層	5～10cm	2329	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
6	180	指定区域	制約なし	水上施工なし	35	砂質土	砂　層	5～10cm	2899	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.92
7	179	指定区域	制約なし	水上施工なし	34	砂質土	砂　層	5～10cm	3404	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.91
8	75	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	5～10cm	1735	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾍﾞｰｽ)	0.90
9	177	指定区域	制約なし	水上施工なし	37	砂質土	砂　層	5～10cm	3290	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.90
10	176	指定区域	制約なし	水上施工なし	40	砂質土	砂　層	5～10cm	3019	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.89
11	2985	指定区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	砂　層	5～10cm	1123	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.88
12	2982	指定区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	砂　層	5～10cm	976	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.88
13	2983	指定区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	砂　層	5～10cm	976	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.88
14	441	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	2137	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾍﾞｰｽ)	0.87
15	175	指定区域	制約なし	水上施工なし	41	砂質土	砂　層	5～10cm	5596	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.86
16	63	指定区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	砂　層	5～10cm	3531	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾍﾞｰｽ)	0.86
17	445	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	2656	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾍﾞｰｽ)	0.86
18	1911	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層		1236	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.85
19	79	指定区域	制約なし	水上施工なし	37	砂質土	砂　層	～ 5cm	2507	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾍﾞｰｽ)	0.85
20	1507	指定区域	制約なし	1～5m	30	砂質土	砂　層	5～10cm	1306	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.85

No. 363

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	硬岩	砂　層	5～10cm	2124	20～50m		
1	363	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	硬岩	砂　層	5～10cm	2124	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	1.00
2	2862	指定区域	制約なし	水上施工なし	3	硬岩	砂　層	5～10cm	2213	20～50m	直接基礎	0.89
3	2856	指定区域	制約なし	水上施工なし	5	硬岩	砂　層	5～10cm	1336	20～50m	直接基礎	0.88
4	2860	指定区域	制約なし	水上施工なし	5	硬岩	砂　層	5～10cm	1095	20～50m	直接基礎	0.87
5	1062	指定区域	制約なし	5m～	19	硬岩	砂　層	5～10cm	1492	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.87
6	3052	指定区域	制約なし	水上施工なし	26	硬岩	砂　層	5～10cm	4992	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.87
7	2855	指定区域	制約なし	水上施工なし	5	硬岩	砂　層	5～10cm	999	20～50m	直接基礎	0.87
8	364	指定区域	制約なし	水上施工なし	9	硬岩	砂　層	～ 5cm	2184	20～50m	直接基礎	0.86
9	1497	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	粘性土	砂　層	5～10cm	1746	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.86
10	974	指定区域	制約なし	水上施工なし	13	硬岩	砂　層		951	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.84
11	358	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	軟岩	砂　層		1929	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.84
12	2651	指定区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	5～10cm	1371	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.83
13	367	指定区域	制約なし	水上施工なし	7	硬岩	砂　層	～ 5cm	1922	20～50m	直接基礎	0.83
14	3194	指定区域	制約なし	水上施工なし	3	硬岩	砂　層	5～10cm	49	20～50m	直接基礎	0.82
15	2650	指定区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	5～10cm	1238	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.82
16	365	指定区域	制約なし	水上施工なし	6	硬岩	砂　層	～ 5cm	1837	20～50m	直接基礎	0.82
17	366	指定区域	制約なし	水上施工なし	6	硬岩	砂　層	～ 5cm	1837	20～50m	直接基礎	0.82
18	2904		制約なし	水上施工なし	11	軟岩	砂　層	～ 5cm	1740	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.82
19	388		制約なし	水上施工なし	16	軟岩	砂　層	5～10cm	1455	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.82
20	740	指定区域	制約なし	水上施工なし	16	軟岩	砂　層		2354	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.82

８）場所打ち杭（アースドリル）の検証結果

【場所打ち杭（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）】

					事例	No. 1862	No. 2412	No.
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ				24m	16m	
		支持地盤の状態	支持層の土質			砂・砂れき	砂・砂れき	
			傾斜が大きい（３０°以上）			－	－	－
			凹凸が激しい			－	－	－
		中間層の状態	れき層の径			５cm以下	５cm以下	
			代表的土質			砂層	砂層	
			特に軟弱な層がある			－	－	－
			特に硬い層がある			－	－	－
			液状化地盤がある			－	－	－
		地下水の状態	地下水位			－	－	－
			湧水量が極めて多い			－	－	－
			被圧地下水が地表より２m以上			－	－	－
			地下水流速３m/min以上			－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重				1657tf	352tf	
		支間長				22m	20m	
		上部工構造形式				－	－	－
		有効幅員				－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ			－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）				該当しない	該当しない	
		水上施工				なし	なし	
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策			不要	不要	
			有害ガスの影響			－	－	－
推論結果	直接基礎					×	○(93.5)	
	杭基礎	打込み杭	鋼管			○(97)	○(97)	
			ＰＨＣ			○(93)	○(96)	
		中掘り杭	鋼管	最終打撃		○(94.5)	○(96.5)	
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		○(94.5)	○(96.5)	
				コンクリート打設		×	×	
			ＰＨＣ	最終打撃		○(93)	○(96)	
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		○(93)	○(96)	
				コンクリート打設		×	×	
		場所打杭	オールケーシング			○(97)	○(97)	
			アースドリル			◎(93)	◎(96)	
			リバース			○(97.5)	○(97)	
		深礎杭				○(94)	○(96.5)	
	ケーソン基礎	オープン				○(97)	×	
		ニューマチック				○(97)	×	
	鋼管矢板基礎					○(97)	×	
	地中連続壁基礎					○(97)	×	
類似検索結果	直接基礎							
	杭基礎（種類不明）							
	杭－打込み（材質その他）							
	杭－打込み（鋼管）					0.98		
	杭－打込み（PC/PHC）							
	杭－埋込み（工法その他）							
	杭－埋込み（最終打撃）							
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）							
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）							
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）							
	杭－場所打ち（工法その他）							
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）					0.94	0.96	
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）					0.99		
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）							
	杭－深礎杭							
	ケーソン基礎（工法その他）							
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）							
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）							
	鋼管矢板基礎							

No. 1862

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	1657	20～50m		
1	1862	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	1657	20～50m	杭基礎－場所打ち（アースドリル）	1.00
2	1863	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	1341	20～50m	杭基礎－場所打ち（アースドリル）	0.99
3	1864	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	1322	20～50m	杭基礎－場所打ち（アースドリル）	0.99
4	2216	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	砂質土	砂　層	～ 5cm	2473	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.98
5	1251	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	砂質土	砂　層	～ 5cm	1126	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.96
6	1252	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	砂質土	砂　層	～ 5cm	1126	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.96
7	1382	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	砂　層	～ 5cm	1014	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.95
8	288	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	2480	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.95
9	1360	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	1265	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.94
10	2613	指定外区域	制約なし	水上施工なし	27	砂質土	砂　層	～ 5cm	947	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.94
11	232	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	1093	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.94
12	290	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	3056	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.94
13	1383	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	1432	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.94
14	323	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	3126	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.94
15	289	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	3176	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.94
16	286	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	2957	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.93
17	276	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	2473	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.93
18	2218	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	1453	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.93
19	287	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	3139	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.93
20	263	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	砂質土	砂　層	～ 5cm	3695	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.93

No. 2412

順位	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	352	～ 20m		
1	2412	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	352	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ)	1.00
2	3367	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	砂質土	砂　層	～ 5cm	521	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.96
3	3368	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	砂質土	砂　層	～ 5cm	521	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.96
4	3369	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	574	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.96
5	3022	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	1051	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.95
6	3030	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	1016	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
7	3013	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	1024	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
8	3012	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	1045	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
9	3016	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	1120	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.94
10	3032	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	1239	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.93
11	3005	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	845	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.93
12	3015	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	926	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.93
13	3017	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	926	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.93
14	2997	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	856	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.93
15	3014	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	952	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.92
16	3010	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	963	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.92
17	2999	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	964	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.92
18	3011	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	砂質土	砂　層	～ 5cm	964	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.92
19	3000	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	919	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.92
20	2995	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	～ 5cm	941	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.92

９）場所打ち杭（リバース）の検証結果

【場所打ち杭（ﾘﾊﾞｰｽ）】

					事例	No. 71	No. 1511	No. 1512
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ				33m	42m	42m
		支持地盤の状態	支持層の土質			砂・砂れき	粘性土	砂・砂れき
			傾斜が大きい（30°以上）			—	—	—
			凹凸が激しい			—	—	—
		中間層の状態	れき層の径			5cm以下	5cm以下	5cm以下
			代表的土質			砂層	砂層	砂層
			特に軟弱な層がある			—	—	—
			特に硬い層がある			—	—	—
			液状化地盤がある			—	—	—
		地下水の状態	地下水位			—	—	—
			湧水量が極めて多い			—	—	—
			被圧地下水が地表より2m以上			—	—	—
			地下水流速3m/min以上			—	—	—
	荷重条件	鉛直荷重				3499tf	1988tf	541tf
		支間長				62m	21m	14m
		上部工構造形式				—	—	—
		有効幅員				—	—	—
		水平荷重	鉛直荷重に比べ			—	—	—
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）				該当しない	該当しない	該当する
		水上施工				なし	なし	なし
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策			必要	必要	必要
			有害ガスの影響			—	—	—
推論結果	直接基礎					×	×	×
	杭基礎	打込み杭	鋼管			×	×	×
			PHC			×	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃		×	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		○(92)	×	×
				コンクリート打設		×	○(91.5)	×
			PHC	最終打撃		×	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		○(86)	×	×
				コンクリート打設		×	○(91.5)	×
		場所打杭	オールケーシング			○(96)	○(96.5)	×
			アースドリル			○(86.5)	○(87.5)	×
			リバース			◎(98.5)	◎(99)	◎(99)
		深礎杭				×	×	×
	ケーソン基礎	オープン				○(98)	○(98)	△(35)
		ニューマチック				○(97)	×	×
	鋼管矢板基礎					×	×	×
	地中連続壁基礎					○(98.5)	○(97.5)	×
類似検索結果	直接基礎							0.85
	杭基礎（種類不明）							
	杭－打込み（材質その他）							
	杭－打込み（鋼管）						0.84	
	杭－打込み（PC/PHC）							
	杭－埋込み（工法その他）							
	杭－埋込み（最終打撃）							
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）							0.94
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）							
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）							
	杭－場所打ち（工法その他）							
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）					0.99	0.88	0.85
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）							
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）					0.99	0.96	0.996
	杭－深礎杭							
	ケーソン基礎（工法その他）							
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）							
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）							0.88
	鋼管矢板基礎							

No. 71

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	3499	50m～		
1	71	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	3499	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	1.00
2	1231	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	3154	50m～	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.99
3	74	指定区域	制約なし	水上施工なし	34	砂質土	砂　層	～ 5cm	3709	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.99
4	719	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	3916	50m～	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.99
5	69	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	2565	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.99
6	81	指定区域	制約なし	水上施工なし	42	砂質土	砂　層	～ 5cm	3151	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.96
7	73	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	5～10cm	2366	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.95
8	111	指定区域	制約なし	水上施工なし	30	砂質土	砂　層	～ 5cm	6611	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.95
9	78	指定区域	制約なし	水上施工なし	38	砂質土	砂　層	～ 5cm	1757	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.94
10	112	指定区域	制約なし	水上施工なし	28	砂質土	砂　層	～ 5cm	6352	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.94
11	87	指定区域	制約なし	水上施工なし	42	砂質土	砂　層	～ 5cm	1968	50m～	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.93
12	1230	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	3534	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.91
13	445	指定区域	制約なし	水上施工なし	33	砂質土	砂　層	～ 5cm	2656	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.91
14	443	指定区域	制約なし	水上施工なし	30	砂質土	砂　層	～ 5cm	3075	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.90
15	442	指定区域	制約なし	水上施工なし	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	3655	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.90
16	1229	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	4067	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.90
17	441	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	2137	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.90
18	79	指定区域	制約なし	水上施工なし	37	砂質土	砂　層	～ 5cm	2507	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.89
19	1227	指定区域	制約なし	水上施工なし	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	3789	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.89
20	83	指定区域	制約なし	水上施工なし	40	砂質土	砂　層	～ 5cm	2998	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.88

No. 1511

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約なし	水上施工なし	42	粘性土	砂　層	～ 5cm	1988	20～50m		
1	1511	指定区域	制約なし	水上施工なし	42	粘性土	砂　層	～ 5cm	1988	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	1.00
2	410	指定区域	制約なし	水上施工なし	42	硬岩	砂　層	～ 5cm	1353	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.96
3	412	指定区域	制約なし	水上施工なし	43	硬岩	砂　層	～ 5cm	1066	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.94
4	1156	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	硬岩	砂　層	～ 5cm	3042	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.88
5	1516	指定区域	制約なし	水上施工なし	42	粘性土	砂　層	5～10cm	1484	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.87
6	1154	指定区域	制約なし	水上施工なし	30	硬岩	砂　層	～ 5cm	1054	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.85
7	1155	指定区域	制約なし	水上施工なし	30	硬岩	砂　層	～ 5cm	1013	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.85
8	1063	指定区域	制約なし	水上施工なし	23	硬岩	砂　層	～ 5cm	1712	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.85
9	1061	指定区域	制約なし	水上施工なし	22	硬岩	砂　層	～ 5cm	1706	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.84
10	409	指定区域	制約なし	水上施工なし	31	硬岩	粘土層	～ 5cm	3142	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.84
11	2287	指定区域	制約なし	水上施工なし	34	軟岩	砂　層	～ 5cm	1205	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.84
12	85	指定区域	制約なし	水上施工なし	39	砂質土	砂　層	～ 5cm	1626	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.83
13	83	指定区域	制約なし	水上施工なし	40	砂質土	砂　層	～ 5cm	2998	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.83
14	79	指定区域	制約なし	水上施工なし	37	砂質土	砂　層	～ 5cm	2507	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.83
15	181	指定区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	砂　層	～ 5cm	2549	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.82
16	441	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	2137	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.81
17	2285	指定区域	制約なし	水上施工なし	37	軟岩	砂　層	～ 5cm	808	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.81
18	225	指定区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	1875	20～50m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.81
19	1515	指定区域	制約なし	水上施工なし	42	粘性土	砂　層	5～10cm	511	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.81
20	1514	指定区域	制約なし	水上施工なし	42	粘性土	砂　層	5～10cm	507	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ﾘﾊﾞｰｽ)	0.81

No. 1512

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約あり	水上施工なし	42	砂質土	砂　層	～ 5cm	541	～ 20m		
1	1512	指定区域	制約あり	水上施工なし	42	砂質土	砂　層	～ 5cm	541	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	1.00
2	1513	指定区域	制約あり	水上施工なし	42	砂質土	砂　層	～ 5cm	493	～ 20m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	1.00
3	1861	指定区域	制約あり	水上施工なし	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	564	～ 20m	杭基礎－埋込み (ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌)	0.94
4	209	指定区域	制約あり	水上施工なし	51	砂質土	砂　層	～ 5cm	722	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.89
5	210	指定区域	制約あり	水上施工なし	51	砂質土	砂　層	～ 5cm	722	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.89
6	213	指定区域	制約あり	水上施工なし	51	砂質土	砂　層	～ 5cm	722	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.89
7	211	指定区域	制約あり	水上施工なし	51	砂質土	砂　層	～ 5cm	859	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.88
8	212	指定区域	制約あり	水上施工なし	51	砂質土	砂　層	～ 5cm	859	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.88
9	66	指定区域	制約あり	水上施工なし	26	砂質土	砂　層	～ 5cm	588	20～50m	ケーソン基礎 (ﾆｭｰﾏﾁｯｸ)	0.88
10	2708	指定区域	制約あり	水上施工なし	4	砂質土	砂　層	～ 5cm	588	～ 20m	直接基礎	0.85
11	2292	指定区域	制約あり	水上施工なし	35	砂質土	砂　層	～ 5cm	956	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ)	0.85
12	2709	指定区域	制約あり	水上施工なし	5	砂質土	砂　層	～ 5cm	704	～ 20m	直接基礎	0.84
13	902	指定区域	制約あり	水上施工なし	28	砂質土	粘土層	～ 5cm	502	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.83
14	903	指定区域	制約あり	水上施工なし	27	砂質土	粘土層	～ 5cm	540	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.83
15	904	指定区域	制約あり	水上施工なし	27	砂質土	粘土層	～ 5cm	556	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.83
16	2707	指定区域	制約あり	水上施工なし	4	砂質土	砂　層	～ 5cm	779	～ 20m	直接基礎	0.83
17	896	指定区域	制約あり	水上施工なし	40	砂質土	砂　層		518	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.83
18	897	指定区域	制約あり	水上施工なし	42	砂質土	砂　層		397	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.82
19	908	指定区域	制約あり	水上施工なし	25	砂質土	粘土層	～ 5cm	478	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.82
20	905	指定区域	制約あり	水上施工なし	26	砂質土	粘土層	～ 5cm	673	20～50m	杭基礎－場所打ち (ｲﾊﾞｰｽ)	0.82

１０）深礎杭の検証結果

【深礎杭】

事例					No. 130	No. 676	No. 3338
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ			16m	22m	23m
		支持地盤の状態	支持層の土質		硬岩	軟岩	硬岩
			傾斜が大きい（30°以上）		－	－	－
			凹凸が激しい		－	－	－
		中間層の状態	れき層の径		5cm以下	5cm以下	10cm以上
			代表的土質		砂層	粘土層	砂層
			特に軟弱な層がある		－	－	－
			特に硬い層がある		－	－	－
			液状化地盤がある		－	－	－
		地下水の状態	地下水位		－	－	－
			湧水量が極めて多い		－	－	－
			被圧地下水が地表より2m以上		－	－	－
			地下水流速3m/min以上		－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重			2361tf	7221tf	2081tf
		支間長			39m	36m	39m
		上部工構造形式			－	－	－
		有効幅員			－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ		－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			該当する	該当しない	該当しない
		水上施工			なし	なし	なし
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策		不要	不要	不要
			有害ガスの影響		－	－	－
推論結果	直接基礎				○(97)	×	×
	杭基礎	打込み杭	鋼管		○(95.5)	○(97.5)	×
			PHC		×	○(95)	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃	×	○(98)	×
				セメントミルク噴出攪拌	×	×	×
				コンクリート打設	×	○(91)	×
			PHC	最終打撃	×	○(95)	×
				セメントミルク噴出攪拌	×	×	×
				コンクリート打設	×	○(93.5)	×
		場所打杭	オールケーシング		×	○(97.5)	×
			アースドリル		×	○(92)	×
			リバース		○(96.5)	○(97.5)	×
		深礎杭			◎(98)	◎(92)	◎(95.5)
	ケーソン基礎	オープン			×	○(82)	○(94)
		ニューマチック			×	○(82)	○(96)
	鋼管矢板基礎				×	○(83)	×
	地中連続壁基礎				×	○(83)	○(97)
類似検索結果	直接基礎				0.78	0.88	0.89
	杭基礎（種類不明）						
	杭－打込み（材質その他）						
	杭－打込み（鋼管）				0.90	0.90	0.88
	杭－打込み（PC/PHC）						0.85
	杭－埋込み（工法その他）						
	杭－埋込み（最終打撃）				0.82	0.87	
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）					0.88	
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）						
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）						
	杭－場所打ち（工法その他）						
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）				0.86	0.95	0.86
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）						
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）						
	杭－深礎杭				0.98	0.94	0.95
	ケーソン基礎（工法その他）						
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）						
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）						
	鋼管矢板基礎						

No. 130

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約あり	水上施工なし	16	硬岩	砂　層	～ 5cm	236	20～50m		
1	130	指定外区域	制約あり	水上施工なし	16	硬岩	砂　層	～ 5cm	236	20～50m	杭基礎－深礎杭	1.00
2	131	指定外区域	制約あり	水上施工なし	17	硬岩	砂　層	～ 5cm	316	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.98
3	2338	指定外区域	制約あり	水上施工なし	11	硬岩	砂　層	～ 5cm	445	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.90
4	3155	指定外区域	制約あり	水上施工なし	18	硬岩	砂　層	～ 5cm	1092	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.90
5	983	指定外区域	制約あり	水上施工なし	13	軟岩	砂　層	～ 5cm	590	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.86
6	1338	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	硬岩	砂　層	～ 5cm	0	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.85
7	1657	指定外区域	制約あり	水上施工なし	11	軟岩	砂　層	～ 5cm	2251	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.82
8	3139	指定外区域	制約あり	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	～ 5cm	161	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.82
9	1007	指定外区域	制約あり	水上施工なし	11	硬岩	粘土層	～ 5cm	0	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.80
10	3031	指定外区域	制約あり	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	2498	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.79
11	2915	指定外区域	制約なし	水上施工なし	12	硬岩	砂　層	～ 5cm	2240	20～50m	直接基礎	0.78
12	1662	指定外区域	制約あり	水上施工なし	5	硬岩	砂　層	～ 5cm	1791	20～50m	直接基礎	0.77
13	2418	指定外区域	制約あり	1～5m	16	硬岩	砂　層	～ 5cm	256	～ 20m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.77
14	2051	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	硬岩	砂　層		340	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.77
15	2210	指定外区域	制約あり	水上施工なし	15	軟岩	砂　層		2105	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.77
16	2341	指定外区域	制約あり	水上施工なし	17	軟岩	砂　層		562	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.77
17	2913	指定外区域	制約なし	水上施工なし	10	硬岩	砂　層	～ 5cm	2161	20～50m	直接基礎	0.76
18	2189	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	硬岩	砂　層	5～10cm	394	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.75
19	3034	指定外区域	制約あり	水上施工なし	18	砂質土	砂　層	～ 5cm	1835	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.75
20	2565	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	硬岩		～ 5cm	341	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.75

No. 676

順位	事例No. 入力条件	騒音規制法指定区域 指定外区域	施工空間 制約なし	水上施工 水上施工なし	支持層の深度 22	基礎先端位置土質 軟岩	中間層の代表的土質 粘土層	れき層の径 ～ 5cm	橋軸方向鉛直荷重 722	上部工スパン長 20～50m	基礎形式	類似度
1	676	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	軟岩	粘土層	～ 5cm	722	20～50m	杭基礎－深礎杭	1.00
2	1554	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	軟岩	粘土層	～ 5cm	871	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.95
3	1085	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	軟岩	粘土層	～ 5cm	475	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.94
4	1301	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	軟岩	粘土層		687	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.91
5	1039	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	軟岩	粘土層	～ 5cm	1191	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.91
6	3048	指定外区域	制約なし	水上施工なし	13	軟岩	粘土層	～ 5cm	1276	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.90
7	1187	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	軟岩	粘土層	～ 5cm	1891	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.90
8	732	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	軟岩		～ 5cm	908	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.90
9	1191	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	軟岩	粘土層	～ 5cm	1426	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.90
10	1300	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	軟岩	粘土層		888	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.89
11	1193	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	軟岩	粘土層	～ 5cm	1295	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.89
12	1559	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	軟岩	粘土層	～ 5cm	690	20～50m	直接基礎	0.88
13	1557	指定外区域	制約なし	水上施工なし	41	軟岩	粘土層	～ 5cm	580	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.88
14	2702	指定区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	粘土層	～ 5cm	1001	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
15	429	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	軟岩	粘土層	～ 5cm	187	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.87
16	430	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	軟岩	粘土層	～ 5cm	186	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.87
17	2704	指定区域	制約なし	水上施工なし	29	軟岩	粘土層	～ 5cm	758	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.87
18	2488	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	軟岩	粘土層	5～10cm	669	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.87
19	2703	指定区域	制約なし	水上施工なし	30	軟岩	粘土層	～ 5cm	758	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.86
20	2434	指定外区域	制約なし	1～5m	29	軟岩	粘土層	～ 5cm	1252	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｹｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.86

No. 3338

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	硬岩	砂　層	10cm～	2081	20～50m		
1	3338	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	硬岩	砂　層	10cm～	2081	20～50m	杭基礎－深礎杭	1.00
2	1810	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	硬岩	砂　層	10cm～	2099	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.95
3	1910	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	硬岩	砂　層	10cm～	0	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.90
4	3126	指定外区域	制約なし	水上施工なし	14	砂質土	砂　層	10cm～	1407	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.90
5	2827	指定外区域	制約なし	水上施工なし	5	硬岩	砂　層	10cm～	2812	20～50m	直接基礎	0.89
6	653	指定外区域	制約なし	水上施工なし	4	硬岩	砂　層	10cm～	1347	20～50m	直接基礎	0.88
7	1811	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	硬岩	砂　層	10cm～	4568	20～50m	直接基礎	0.88
8	120	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	軟岩	砂　層	10cm～	1834	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
9	2315	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	硬岩	粘土層	10cm～	1046	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.87
10	3349	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	10cm～	0	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.86
11	1293	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	軟岩	砂　層	10cm～	3650	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.86
12	2871	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	硬岩	砂　層		1250	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.86
13	2766	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	硬岩	砂　層		1917	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.86
14	1329	指定外区域	制約なし	水上施工なし	30	硬岩	粘土層	10cm～	1552	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.86
15	2821	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	軟岩	砂　層	10cm～	4619	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.85
16	2872	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	硬岩	砂　層		1060	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.85
17	1337	指定外区域	制約なし	水上施工なし	27	硬岩	砂　層	5～10cm	803	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.85
18	3124	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	1242	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.84
19	1338	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	硬岩	砂　層	～ 5cm	0	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.84
20	2915	指定外区域	制約なし	水上施工なし	12	硬岩	砂　層	～ 5cm	2240	20～50m	直接基礎	0.84

１１）ケーソン基礎（オープン）の検証結果

【ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）】

事例						No. 218	No. 1538	No. 1847
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ				38m	18m	30m
		支持地盤の状態	支持層の土質			砂・砂れき	砂・砂れき	軟岩
			傾斜が大きい（３０°以上）			—	—	—
			凹凸が激しい			—	—	—
		中間層の状態	れき層の径			５cm以下	10cm以上	５cm以下
			代表的土質			砂層	砂層	砂層
			特に軟弱な層がある			—	—	—
			特に硬い層がある			—	—	—
			液状化地盤がある			—	—	—
		地下水の状態	地下水位			—	—	—
			湧水量が極めて多い			—	—	—
			被圧地下水が地表より２m以上			—	—	—
			地下水流速３m/min以上			—	—	—
	荷重条件	鉛直荷重				4144tf	2546tf	14508tf
		支間長				69m	72m	88m
		上部工構造形式				—	—	—
		有効幅員				—	—	—
		水平荷重	鉛直荷重に比べ			—	—	—
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）				該当しない	該当しない	該当しない
		水上施工				５m以上	５m未満	なし
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策			不要	不要	不要
			有害ガスの影響			—	—	—
推論結果	直接基礎					×	○(87.5)	×
	杭基礎	打込み杭	鋼管			○(97)	×	○(95)
			ＰＨＣ			○(91.5)	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃		△(67)	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		△(67)	×	×
				コンクリート打設		×	×	×
			ＰＨＣ	最終打撃		△(51.5)	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		△(51.5)	×	×
				コンクリート打設		×	×	×
		場所打杭	オールケーシング			×	×	○(92.5)
			アースドリル			×	×	○(81.5)
			リバース			○(96)	×	○(95)
		深礎杭				×	×	×
	ケーソン基礎	オープン				◎(97)	◎(97)	◎(97)
		ニューマチック				○(84)	○(97)	○(97)
	鋼管矢板基礎					○(98.5)	×	○(97.5)
	地中連続壁基礎					×	×	○(97.5)
類似検索結果	直接基礎							0.77
	杭基礎（種類不明）							
	杭－打込み（材質その他）							0.79
	杭－打込み（鋼管）					0.89		0.92
	杭－打込み（PC/PHC）							
	杭－埋込み（工法その他）							
	杭－埋込み（最終打撃）							
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）							
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）							
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）							
	杭－場所打ち（工法その他）							
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）					0.87		0.89
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）							
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）							
	杭－深礎杭							0.75
	ケーソン基礎（工法その他）							
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）					0.93	0.95	0.83
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）						0.96	0.85
	鋼管矢板基礎					0.92		

No. 218

順位	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
	入力条件	指定外区域	制約なし	5m～	38	砂質土	砂　層	～ 5cm	4144	50m～		
1	218	指定外区域	制約なし	5m～	38	砂質土	砂　層	～ 5cm	4144	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	1.00
2	2212	指定外区域	制約あり	5m～	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	4613	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.93
3	3456	指定外区域	制約なし	5m～	31	砂質土	砂　層	～ 5cm	1460	20～50m	鋼管矢板基礎	0.92
4	3460	指定外区域	制約なし	5m～	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	1620	20～50m	鋼管矢板基礎	0.91
5	2213	指定外区域	制約あり	5m～	26	砂質土	砂　層	～ 5cm	4613	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.91
6	3489	指定外区域	制約なし	5m～	10	砂質土	砂　層		2269	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.89
7	390	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	砂　層	～ 5cm	3836	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.89
8	3088	指定外区域	制約なし	5m～	41	砂質土	砂　層	～ 5cm	735	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
9	614	指定外区域	制約あり	5m～	43	砂質土	砂　層		2013	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.88
10	1240	指定外区域	制約なし	水上施工なし	48	砂質土	砂　層	～ 5cm	9592	50m～	鋼管矢板基礎	0.87
11	615	指定外区域	制約あり	5m～	43	砂質土	砂　層		1841	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.87
12	437		制約なし	水上施工なし	39	砂質土	砂　層	～ 5cm	11913	50m～	鋼管矢板基礎	0.87
13	1315	指定外区域	制約なし	水上施工なし	45	砂質土	砂　層	～ 5cm	3923	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.87
14	2553	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	砂　層	～ 5cm	4795	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.87
15	1314	指定外区域	制約なし	水上施工なし	45	砂質土	砂　層	～ 5cm	5245	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.85
16	1317	指定外区域	制約なし	水上施工なし	46	砂質土	砂　層	～ 5cm	3105	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.85
17	900	指定外区域	制約あり	5m～	18	砂質土	砂　層		6870	50m～	鋼管矢板基礎	0.85
18	3458	指定外区域	制約なし	5m～	28	砂質土	砂　層		1620	20～50m	鋼管矢板基礎	0.84
19	3457	指定外区域	制約なし	5m～	29	砂質土	砂　層		1250	20～50m	鋼管矢板基礎	0.84
20	3459	指定外区域	制約なし	5m～	27	砂質土	砂　層		1420	20～50m	鋼管矢板基礎	0.84

No. 1538

順位	事例No. 入力条件	騒音規制法指定区域 指定外区域	施工空間 制約なし	水上施工 1～5m	支持層の深度 18	基礎先端位置土質 砂質土	中間層の代表的土質 砂　層	れき層の径 10cm～	橋軸方向鉛直荷重 2546	上部工スパン長 50m～	基礎形式	類似度
1	1538	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	10cm～	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	1.00
2	1957	指定外区域	制約なし	1～5m	22	砂質土	砂　層	10cm～	4674	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.96
3	1550	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	10cm～	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.95
4	3488	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層		3194	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.92
5	1620	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	砂質土	砂　層		2596	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.91
6	3500	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層		3797	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.89
7	3498	指定区域	制約なし	1～5m	17	砂質土	砂　層		4730	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.88
8	3499	指定区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層		4824	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.88
9	3502	指定区域	制約なし	1～5m	15	砂質土	砂　層		4271	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.87
10	3244		制約なし	1～5m	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	2479	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.87
11	2794	指定外区域	制約なし	1～5m	25	軟岩	砂　層		2882	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.87
12	1592	指定外区域	制約なし	1～5m	19	軟岩		10cm～	3269	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.87
13	3497	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層		5381	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.87
14	3501	指定区域	制約なし	1～5m	15	砂質土	砂　層		5219	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.86
15	414	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土		10cm～	1829	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.85
16	1539	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.85
17	413	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	砂質土		10cm～	1958	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.85
18	3324	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2222	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
19	3325	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2222	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
20	3490	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	粘土層		2814	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84

No. 1847

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	30	軟岩	砂　層	～ 5cm	14508	50m～		
1	1847	指定外区域	制約なし	水上施工なし	30	軟岩	砂　層	～ 5cm	14508	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	1.00
2	1433	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	軟岩	砂　層	～ 5cm	11033	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.92
3	2874	指定外区域	制約なし	水上施工なし	31	軟岩	砂　層	～ 5cm	3886	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.89
4	2873	指定外区域	制約なし	水上施工なし	34	軟岩	砂　層	～ 5cm	3926	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.87
5	1434	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	軟岩	砂　層	～ 5cm	5747	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.86
6	1844	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	砂　層	～ 5cm	15778	50m～	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	0.85
7	2056	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	軟岩	砂　層	～ 5cm	7855	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.85
8	3381	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	軟岩	砂　層	～ 5cm	3626	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.83
9	2054	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	軟岩	砂　層	～ 5cm	8276	50m～	杭基礎－打込み（種類不明）	0.79
10	432	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	硬岩		～ 5cm	2485	50m～	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.79
11	2897	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	軟岩	砂　層	～ 5cm	3232	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.78
12	2936	指定外区域	制約なし	水上施工なし	11	軟岩	砂　層	～ 5cm	4892	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.78
13	2900	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	軟岩	砂　層	～ 5cm	1701	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.78
14	2902	指定外区域	制約なし	水上施工なし	26	軟岩	砂　層	～ 5cm	1220	20～50m	杭基礎－打込み（種類不明）	0.78
15	600	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	軟岩		～ 5cm	2145	50m～	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	0.78
16	1665	指定外区域	制約なし	水上施工なし	7	軟岩	砂　層	～ 5cm	1364	50m～	直接基礎	0.77
17	2058	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	軟岩	砂　層		9934	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.76
18	2057	指定外区域	制約なし	水上施工なし	25	軟岩	砂　層		8184	50m～	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.76
19	1386	指定外区域	制約なし	水上施工なし	26	軟岩	砂　層	～ 5cm	1049	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.76
20	1848	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	軟岩	砂　層	～ 5cm	4693	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.75

１２）ケーソン基礎（ニューマチック）の検証結果

【ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）】

					事例	No. 1525	No. 1957	No. 2779
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ				10m	22m	21m
		支持地盤の状態	支持層の土質			砂・砂れき	砂・砂れき	硬岩
			傾斜が大きい（３０°以上）			－	－	－
			凹凸が激しい			－	－	－
		中間層の状態	れき層の径			５～10cm	10cm以上	５cm以下
			代表的土質			砂層	砂層	粘土層
			特に軟弱な層がある			－	－	－
			特に硬い層がある			－	－	－
			液状化地盤がある			－	－	－
		地下水の状態	地下水位			－	－	－
			湧水量が極めて多い			－	－	－
			被圧地下水が地表より２m以上			－	－	－
			地下水流速３m/min以上			－	－	－
	荷重条件	鉛直荷重				7536tf	4674tf	2416tf
		支間長				31m	100m	82m
		上部工構造形式				－	－	－
		有効幅員				－	－	－
		水平荷重	鉛直荷重に比べ			－	－	－
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）				該当する	該当しない	該当しない
		水上施工				５m未満	５m未満	５m未満
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策			不要	不要	不要
			有害ガスの影響			－	－	－
推論結果	直接基礎					○(98.5)	×	×
	杭基礎	打込み杭	鋼管			○(95)	×	○(96.5)
			ＰＨＣ			×	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃		×	×	○(96.5)
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		×	×	×
				コンクリート打設		×	×	○(83)
			ＰＨＣ	最終打撃		×	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌		×	×	×
				コンクリート打設		×	×	○(88.5)
		場所打杭	オールケーシング			×	×	×
			アースドリル			×	×	△(72.5)
			リバース			○(90)	×	○(98.5)
		深礎杭				×	×	×
	ケーソン基礎	オープン				○(98.5)	○(96)	○(95)
		ニューマチック				◎(98.5)	◎(96)	◎(96.5)
	鋼管矢板基礎					×	×	○(96.5)
	地中連続壁基礎					×	×	×
類似検索結果	直接基礎							
	杭基礎（種類不明）							
	杭－打込み（材質その他）							
	杭－打込み（鋼管）					0.88		0.73
	杭－打込み（PC/PHC）							
	杭－埋込み（工法その他）							
	杭－埋込み（最終打撃）							0.78
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）					0.85		
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）							
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）							
	杭－場所打ち（工法その他）							
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）					0.76		0.83
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）							
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）							
	杭－深礎杭							0.78
	ケーソン基礎（工法その他）							
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）					0.78	0.96	0.82
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）					0.93	0.88	0.84
	鋼管矢板基礎							0.74

No. 1525

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	7536	20～50m		
1	1525	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	7536	20～50m	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	1.00
2	1526	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	2536	20～50m	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	0.93
3	1527	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	2536	20～50m	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	0.93
4	1528	指定外区域	制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	2536	20～50m	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	0.93
5	3358	指定外区域	制約あり	1～5m	12	砂質土	砂　層	5～10cm	822	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
6	1529	指定外区域	制約あり	1～5m	11	砂質土		5～10cm	7803	20～50m	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	0.88
7	3356	指定外区域	制約あり	1～5m	13	砂質土	砂　層	5～10cm	829	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.88
8	1524	指定外区域	制約あり	1～5m	12	砂質土		5～10cm	7352	20～50m	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）	0.87
9	1705	指定外区域	制約あり	1～5m	15	砂質土	砂　層	5～10cm	538	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.85
10	1319	指定外区域	制約あり	1～5m	28	砂質土	砂　層	5～10cm	1060	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.81
11	3270	指定外区域	制約なし	1～5m	13	砂質土	砂　層	5～10cm	2603	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.80
12	1987	指定外区域	制約あり	1～5m	13	砂質土	砂　層		970	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.78
13	1639	指定外区域	制約なし	1～5m	10	硬岩	砂　層	5～10cm	1090	20～50m	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.78
14	531	指定外区域	制約あり	1～5m	2	砂質土	砂　層	5～10cm	122	20～50m	直接基礎	0.78
15	3442	指定外区域	制約あり	1～5m	8	砂質土	砂　層		353	20～50m	杭基礎－打込み（その他の種類）	0.78
16	151	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	5～10cm	634	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.77
17	708	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層	5～10cm	138	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.77
18	2209		制約あり	1～5m	10	砂質土	砂　層	5～10cm	1002	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.76
19	2526	指定外区域	制約あり	1～5m	15	砂質土	砂　層		1536	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.75
20	2527	指定外区域	制約あり	1～5m	15	砂質土	砂　層		1518	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.75

No. 1957

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	1～5m	22	砂質土	砂　層	10cm～	4674	50m～		
1	1957	指定外区域	制約なし	1～5m	22	砂質土	砂　層	10cm～	4674	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	1.00
2	1538	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	10cm～	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.96
3	1550	指定外区域	制約なし	水上施工なし	19	砂質土	砂　層	10cm～	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.92
4	3488	指定外区域	制約なし	1～5m	14	砂質土	砂　層		3194	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.90
5	3499	指定区域	制約なし	1～5m	19	砂質土	砂　層		4824	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.90
6	3498	指定区域	制約なし	1～5m	17	砂質土	砂　層		4730	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.89
7	3497	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層		5381	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.88
8	2794	指定外区域	制約なし	1～5m	25	軟岩	砂　層		2882	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.88
9	3502	指定区域	制約なし	1～5m	15	砂質土	砂　層		4271	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.88
10	3500	指定区域	制約なし	1～5m	16	砂質土	砂　層		3797	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.88
11	3501	指定区域	制約なし	1～5m	15	砂質土	砂　層		5219	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.88
12	3244		制約なし	1～5m	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	2479	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.87
13	1620	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	砂質土	砂　層		2596	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.86
14	1592	指定外区域	制約なし	1～5m	19	軟岩		10cm～	3269	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.85
15	3490	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	粘土層		2814	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.84
16	413	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	砂質土		10cm～	1958	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.83
17	1843	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	硬岩	砂　層	10cm～	9323	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.82
18	1842	指定外区域	制約なし	水上施工なし	23	硬岩	砂　層	10cm～	9361	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.82
19	1539	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2546	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.81
20	3324	指定外区域	制約なし	1～5m	18	砂質土	砂　層	5～10cm	2222	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.80

No. 2779

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	1～5m	21	硬岩	粘土層	～ 5cm	2416	50m～		
1	2779	指定外区域	制約なし	1～5m	21	硬岩	粘土層	～ 5cm	2416	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	1.00
2	599	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	軟岩	粘土層	～ 5cm	1959	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.84
3	2794	指定外区域	制約なし	1～5m	25	軟岩	砂　層		2882	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.83
4	2041	指定外区域	制約なし	1～5m	21	砂質土	粘土層	～ 5cm	3630	50m～	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.83
5	432	指定外区域	制約なし	水上施工なし	28	硬岩		～ 5cm	2485	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.82
6	601	指定外区域	制約なし	1～5m	17	軟岩		～ 5cm	2120	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.81
7	1727	指定外区域	制約なし	1～5m	18	硬岩	粘土層	～ 5cm	299	20～50m	杭基礎－埋込み（最終打撃）	0.78
8	2747	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	硬岩	砂　層	～ 5cm	5291	50m～	杭基礎－深礎杭	0.78
9	1170	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	硬岩	粘土層	～ 5cm	578	～ 20m	杭基礎－深礎杭	0.76
10	3490	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	粘土層		2814	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.76
11	600	指定外区域	制約なし	水上施工なし	24	軟岩		～ 5cm	2145	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.75
12	3381	指定外区域	制約なし	水上施工なし	15	軟岩	砂　層	～ 5cm	3626	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.75
13	2434	指定外区域	制約なし	1～5m	29	軟岩	粘土層	～ 5cm	1252	20～50m	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.75
14	1330	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	硬岩	粘土層	～ 5cm	1097	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.75
15	1592	指定外区域	制約なし	1～5m	19	軟岩		10cm～	3269	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.75
16	1335	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	硬岩	粘土層	～ 5cm	533	20～50m	杭基礎－深礎杭	0.74
17	899	指定外区域	制約あり	1～5m	27	粘性土	粘土層	～ 5cm	6840	50m～	鋼管矢板基礎	0.74
18	1782	指定外区域	制約なし	水上施工なし	18	硬岩	粘土層	10cm～	5557	50m～	杭基礎－深礎杭	0.74
19	3244		制約なし	1～5m	24	砂質土	砂　層	～ 5cm	2479	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.74
20	1391	指定外区域	制約なし	1～5m	15	軟岩	粘土層	～ 5cm	1003	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.73

１３）鋼管矢板基礎の検証結果

【鋼管矢板基礎】

事例					No. 1240	No. 2348	No. 3459
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ			48m	19m	27m
		支持地盤の状態	支持層の土質		砂質土	軟岩	砂・砂れき
			傾斜が大きい（30°以上）		—	—	—
			凹凸が激しい		—	—	—
		中間層の状態	れき層の径		5cm以下	5cm以下	なし
			代表的土質		砂層	砂層	砂層
			特に軟弱な層がある		—	—	—
			特に硬い層がある		—	—	—
			液状化地盤がある		—	—	—
		地下水の状態	地下水位		—	—	—
			湧水量が極めて多い		—	—	—
			被圧地下水が地表より2m以上		—	—	—
			地下水流速3m/min以上		—	—	—
	荷重条件	鉛直荷重			9592tf	7312tf	1420tf
		支間長			60m	43m	42m
		上部工構造形式			—	—	—
		有効幅員			—	—	—
		水平荷重	鉛直荷重に比べ		—	—	—
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			該当しない	該当しない	該当しない
		水上施工			なし	5m以上	5m以上
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策		不要	必要	不要
			有害ガスの影響		—	—	—
推論結果	直接基礎				×	×	×
	杭基礎	打込み杭	鋼管		○(95)	×	○(97)
			PHC		×	×	○(92.5)
		中掘り杭	鋼管	最終打撃	×	×	○(92.5)
				セメントミルク噴出攪拌	×	×	○(92.5)
				コンクリート打設	×	×	×
			PHC	最終打撃	×	×	○(89)
				セメントミルク噴出攪拌	×	×	○(89)
				コンクリート打設	×	×	×
		場所打杭	オールケーシング		△(58)	×	×
			アースドリル		△(27.5)	×	×
			リバース		○(95)	○(97.5)	○(97)
		深礎杭			×	×	×
	ケーソン基礎	オープン			○(97)	○(99)	○(91.5)
		ニューマチック			×	○(99)	○(91.5)
	鋼管矢板基礎				◎(96.5)	×	◎(96.5)
	地中連続壁基礎				○(96.5)	×	×
類似検索結果	直接基礎				0.87		
	杭基礎（種類不明）						
	杭－打込み（材質その他）						
	杭－打込み（鋼管）				0.91	0.83	0.83
	杭－打込み（PC/PHC）						0.80
	杭－埋込み（工法その他）						
	杭－埋込み（最終打撃）						
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）					0.82	
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）						
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）						0.90
	杭－場所打ち（工法その他）						
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）				0.94	0.81	
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）				0.81		
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）				0.83		
	杭－深礎杭						
	ケーソン基礎（工法その他）						
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）				0.80		0.85
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）				0.84		
	鋼管矢板基礎				0.90	0.995	0.94

No. 1240

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	水上施工なし	48	砂質土	砂　層	～ 5cm	9592	50m～		
1	1240	指定外区域	制約なし	水上施工なし	48	砂質土	砂　層	～ 5cm	9592	50m～	鋼管矢板基礎	1.00
2	8	指定外区域	制約なし	水上施工なし	40	砂質土	砂　層	～ 5cm	10861	50m～	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.94
3	1314	指定外区域	制約なし	水上施工なし	45	砂質土	砂　層	～ 5cm	5245	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.91
4	437		制約なし	水上施工なし	39	砂質土	砂　層	～ 5cm	11913	50m～	鋼管矢板基礎	0.90
5	1315	指定外区域	制約なし	水上施工なし	45	砂質土	砂　層	～ 5cm	3923	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.89
6	1317	指定外区域	制約なし	水上施工なし	46	砂質土	砂　層	～ 5cm	3105	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.89
7	1761	指定外区域	制約なし	水上施工なし	7	砂質土	砂　層	～ 5cm	9397	50m～	直接基礎	0.87
8	2553	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	砂　層	～ 5cm	4795	50m～	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.86
9	314	指定外区域	制約なし	水上施工なし	32	砂質土	砂　層	～ 5cm	5824	50m～	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.86
10	1239	指定外区域	制約なし	水上施工なし	56	砂質土	砂　層		8805	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.85
11	390	指定外区域	制約なし	水上施工なし	36	砂質土	砂　層	～ 5cm	3836	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.84
12	1844	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	砂　層	～ 5cm	15778	50m～	ケーソン基礎（ニューマチック）	0.84
13	2663	指定外区域	制約なし	水上施工なし	60	砂質土	砂　層	～ 5cm	2013	50m～	杭基礎－場所打ち（リバース）	0.83
14	2664	指定外区域	制約なし	水上施工なし	52	砂質土	砂　層	5～10cm	2549	50m～	杭基礎－場所打ち（リバース）	0.82
15	2412	指定外区域	制約なし	水上施工なし	16	砂質土	砂　層	～ 5cm	352	～ 20m	杭基礎－場所打ち（アースドリル）	0.81
16	2040	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	砂質土	砂　層	～ 5cm	4422	50m～	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.81
17	283	指定外区域	制約なし	水上施工なし	17	砂質土	砂　層	～ 5cm	4059	50m～	杭基礎－場所打ち（オールケーシング）	0.81
18	1847	指定外区域	制約なし	水上施工なし	30	軟岩	砂　層	～ 5cm	14508	50m～	ケーソン基礎（オープン）	0.80
19	1316	指定外区域	制約なし	水上施工なし	45	砂質土	粘土層	～ 5cm	5245	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.80
20	1261	指定外区域	制約なし	水上施工なし	48	砂質土	砂　層		1136	50m～	杭基礎－打込み（鋼管）	0.80

No. 2348

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定区域	制約なし	5m～	19	軟岩	砂　層	～ 5cm	7312	20～50m		
1	2348	指定区域	制約なし	5m～	19	軟岩	砂　層	～ 5cm	7312	20～50m	鋼管矢板基礎	1.00
2	2347	指定区域	制約なし	5m～	20	軟岩	砂　層	～ 5cm	7312	20～50m	鋼管矢板基礎	0.995
3	2346	指定区域	制約なし	1～5m	20	軟岩	砂　層	～ 5cm	6626	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.83
4	2349	指定区域	制約なし	1～5m	19	軟岩	砂　層	～ 5cm	5498	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.82
5	739	指定区域	制約なし	5m～	26	砂質土	砂　層	～ 5cm	3846	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.82
6	2029	指定区域	制約なし	1～5m	12	軟岩	砂　層	～ 5cm	4313	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.81
7	3460	指定外区域	制約なし	5m～	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	1620	20～50m	鋼管矢板基礎	0.80
8	3456	指定外区域	制約なし	5m～	31	砂質土	砂　層	～ 5cm	1460	20～50m	鋼管矢板基礎	0.79
9	738	指定区域	制約なし	5m～	25	砂質土	砂　層	～ 5cm	4750	50m～	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.79
10	141	指定区域	制約なし	水上施工なし	18	軟岩	砂　層	～ 5cm	1153	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.78
11	737	指定区域	制約なし	5m～	26	砂質土	砂　層	～ 5cm	3846	50m～	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.77
12	2845	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	軟岩	砂　層	～ 5cm	7842	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.77
13	2271	指定区域	制約なし	5m～	46	砂質土	粘土層	～ 5cm	940	20～50m	鋼管矢板基礎	0.77
14	2272	指定区域	制約なし	5m～	45	砂質土	粘土層	～ 5cm	1244	20～50m	鋼管矢板基礎	0.77
15	558	指定区域	制約なし	水上施工なし	12	軟岩	砂　層	10cm～	3834	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.77
16	1144	指定区域	制約なし	水上施工なし	17	軟岩	砂　層	～ 5cm	1053	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.76
17	1556	指定外区域	制約なし	水上施工なし	20	軟岩	砂　層	～ 5cm	437	20～50m	杭基礎－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出撹拌）	0.76
18	347	指定区域	制約あり	1～5m	20	軟岩	砂　層	～ 5cm	5812	20～50m	杭基礎－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）	0.76
19	3461	指定外区域	制約なし	5m～	21	砂質土	砂　層		1480	20～50m	鋼管矢板基礎	0.76
20	3462	指定外区域	制約なし	5m～	21	砂質土	砂　層		1460	20～50m	鋼管矢板基礎	0.76

No. 3459

	事例No.	騒音規制法指定区域	施工空間	水上施工	支持層の深度	基礎先端位置土質	中間層の代表的土質	れき層の径	橋軸方向鉛直荷重	上部工スパン長	基礎形式	類似度
順位	入力条件	指定外区域	制約なし	5m～	27	砂質土	砂　層		1420	20～50m		
1	3460	指定外区域	制約なし	5m～	29	砂質土	砂　層	～ 5cm	1620	20～50m	鋼管矢板基礎	0.94
2	3456	指定外区域	制約なし	5m～	31	砂質土	砂　層	～ 5cm	1460	20～50m	鋼管矢板基礎	0.94
3	3459	指定外区域	制約なし	5m～	27	砂質土	砂　層		1420	20～50m	鋼管矢板基礎	0.93
4	3458	指定外区域	制約なし	5m～	28	砂質土	砂　層		1620	20～50m	鋼管矢板基礎	0.92
5	3457	指定外区域	制約なし	5m～	29	砂質土	砂　層		1250	20～50m	鋼管矢板基礎	0.92
6	3462	指定外区域	制約なし	5m～	21	砂質土	砂　層		1460	20～50m	鋼管矢板基礎	0.91
7	3461	指定外区域	制約なし	5m～	21	砂質土	砂　層		1480	20～50m	鋼管矢板基礎	0.91
8	2413	指定外区域	制約なし	5m～	18	砂質土	砂　層	～ 5cm	965	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.90
9	608	指定外区域	制約なし	5m～	12	砂質土	砂　層	～ 5cm	878	20～50m	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.85
10	440	指定外区域	制約なし	5m～	25	砂質土	砂　層	～ 5cm	835	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.83
11	2164	指定外区域	制約なし	5m～	22	砂質土	砂　層		760	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.82
12	2166	指定外区域	制約なし	5m～	22	砂質土	砂　層		760	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.82
13	3123	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	砂　層	10cm～	1390	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.82
14	772	指定外区域	制約なし	5m～	10	軟岩	砂　層		1653	20～50m	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.82
15	773	指定外区域	制約なし	5m～	9	軟岩	砂　層		1653	20～50m	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.82
16	774	指定外区域	制約なし	5m～	9	軟岩	砂　層		1653	20～50m	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）	0.82
17	2165	指定外区域	制約なし	5m～	21	砂質土	砂　層		741	20～50m	杭基礎－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）	0.81
18	3122	指定外区域	制約なし	水上施工なし	22	砂質土	砂　層	10cm～	1554	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.81
19	3157	指定外区域	制約なし	水上施工なし	21	砂質土	砂　層	10cm～	1668	20～50m	杭基礎－打込み（鋼管）	0.80
20	3451	指定外区域	制約なし	5m～	23	砂質土	砂　層		0	20～50m	杭基礎－打込み（PC/PHC）	0.80

１４）地中連続壁基礎の検証結果

【地中連続壁基礎】

				事　例	青森大橋 P９橋脚	阪神高速 P１０	高都高速 P１２
入力条件	地盤条件	支持地盤までの深さ			42m	37m	40m
		支持地盤の状態	支持層の土質		砂・砂れき	砂・砂れき	軟岩
			傾斜が大きい（３０°以上）		―	―	該当する
			凹凸が激しい		―	―	該当しない
		中間層の状態	れき層の径		なし	なし	なし
			代表的土質		砂層	粘土層	砂層
			特に軟弱な層がある		該当する	該当する	該当する
			特に硬い層がある		該当しない	該当しない	該当しない
			液状化地盤がある		該当する	該当しない	該当しない
		地下水の状態	地下水位		地表面近い	地表面近い	―
			湧水量が極めて多い		―	―	―
			被圧地下水が地表より２m以上		―	―	―
			地下水流速３m/min以上		―	―	―
	荷重条件	鉛直荷重			26,000tf	11,600tf	―
		支間長			240m	―	58m
		上部工構造形式			―	―	鋼桁
		有効幅員			―	―	20m
		水平荷重	鉛直荷重に比べ		大きい	小さい	―
	施工条件	施工空間に制約を受ける（狭い）			該当しない	該当する	該当しない
		水上施工			なし	なし	なし
	環境条件	公害対策	騒音・振動対策		必要	必要	不要
			有害ガスの影響		―	―	―
推論結果	直接基礎				×	×	×
	杭基礎	打込み杭	鋼管		×	×	○(96.5)
			ＰＨＣ		×	×	×
		中掘り杭	鋼管	最終打撃	×	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌	×	×	×
				コンクリート打設	×	×	×
			ＰＨＣ	最終打撃	×	×	×
				ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌	×	×	×
				コンクリート打設	×	×	×
		場所打杭	オールケーシング		○(97)	×	○(94.5)
			アースドリル		○(93)	×	○(86.5)
			リバース		○(99)	○(98.5)	○(95)
		深礎杭			×	×	×
	ケーソン基礎	オープン			○(98.5)	○(92.5)	○(95)
		ニューマチック			×	△(74)	×
	鋼管矢板基礎				×	×	○(97.5)
	地中連続壁基礎				◎(99.5)	◎(97.5)	◎(97.5)
類似検索結果	直接基礎						
	杭基礎（種類不明）						
	杭－打込み（材質その他）						
	杭－打込み（鋼管）						
	杭－打込み（PC/PHC）						
	杭－埋込み（工法その他）						
	杭－埋込み（最終打撃）						
	杭－埋込み（ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ噴出攪拌）						
	杭－埋込み（ｺﾝｸﾘｰﾄ打設）						
	杭－埋込み（ﾌﾟﾚﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ）						
	杭－場所打ち（工法その他）						
	杭－場所打ち（ｵｰﾙｹｰｼﾝｸﾞ）						
	杭－場所打ち（ｱｰｽﾄﾞﾘﾙ）						
	杭－場所打ち（ﾘﾊﾞｰｽ）						
	杭－深礎杭						
	ケーソン基礎（工法その他）						
	ケーソン基礎（ｵｰﾌﾟﾝ）						
	ケーソン基礎（ﾆｭｰﾏﾁｯｸ）						
	鋼管矢板基礎						

付 録 － 2

AI 用 語 集

1) ウォーターフォール手法

この開発手法は「滝の流れ」の表現のとおり、トップダウンで開発することを原則とする手法のことを指す。対象システムに対し、計画，設計，プログラミング，テスティング，運用、そして評価の各工程を順次進めるよう厳密に要求仕様を定義し、各工程を完遂することを前提としており、最も多くのプロジェクトで採用されている手法である。

この手法は、システムが出来上がるにつれその内容が明らかとなってくるので、開発途中でシステムを確認するためには、煩雑ではあるが要求仕様を確認せざるを得ないという問題点がある。システムを開発途中で確認する場合、アプリケーションによってはシステムを試験的に動かして確認した方が良い場合もある。

2) 後ろ向き推論

プロダクションシステム（後述）における推論方法の一つで、ある結論や目標を仮定して、その結論に至る前提が成立するかどうかを判定していく推論方法で、これに対するものとして前向き推論（後述）がある。

結論から条件を見て推論していくので、後ろ向き、またはゴール駆動型推論、トップダウン型推論と呼ばれる。仮定を一つひとつ検証しながら絞りこんでいくため、前向き推論に比べて推論時間が早いという利点があるが、全体の分脈を考えたルールの作成が難しいのでエキスパートシステムではあまり採用されていない。

3) ＡＩ（人工知能）

ＡＩ(Artificial Intelligence:人工知能)とは人間の持つ知能のメカニズムを解明し、これを応用することによって知的な機械を実現しようとする研究分野を示す言葉である。

人間の知能に近い人工知能を実現するために、システムには以下の三つの能力が要求される。

①学習による知識の蓄積

②問題（新しい事態）を見極める能力

③蓄積した知識をもとにして推論によって問題を解決する能力

現在の人工知能で可能な問題解決システムは、③の能力による推論が大半である。したがって、現状の人工知能としては、限られた範囲の専門家の知識を整理して組み込みそれに基づいて判断するもエキスパートシステムは実現されているが、人間の知能の領域までは達するに至っていない。

4) ＡＩツール

ＡＩシステム開発のための基本ソフトウェアのことで、ＡＩ用プログラミング言語やエキスパートシステム構築ツールを指す。ＡＩツールは汎用の知識ベースと推論エンジンを備えているので、知識ベースに知識を投入することによりエキスパートシステムを比較的容易に構築することが可能である。

5) ＡＴＭＳ

ある仮説による推論を複数並行して実行することにより、エキスパートシステムの推論能力をより高度化することを狙った手法である。事実だけに基づいて推論する通常のプロダクションシステム（後述）より人間の思考形態に近い推論が実行できるため、問題解決能力が向上するとされている。

6) エキスパートシステム

エキスパートシステムとは、専門家と同等の能力を持つ問題解決システムのことである。

エキスパートシステムは、知識ベース部と推論システム部、そしてユーザとのインターフェース部で構成されている。知識ベース部は専門的知識を一定の表現形式にまとめたものであり、推論システム部は知識ベース部をもとに入力条件をどのように適用していくかを決定する部分である。エキスパートシステムでは知識ベース部と推論システム部によりいわゆる推論を行う。

エキスパートシステムの適用可能な機能としては、診断，設計支援，解釈，分析，予測があげられ、医療から土木，原子力，そして分子生物学などのあらゆる分野で使用されている。

7) オブジェクト指向

従来のプログラミング言語は命令の実行という処理上の手続きを記述するものであったが、オブジェクト指向は対象とする「物」の集まりに注目して、その属性のデータと処理手続きを一緒に定義して、プログラミング言語としての機能をもたせようとするものである。

個々のオブジェクトは、あるオブジェクトからメッセージを受けると処理を実行するが、そうでない場合は情報を隠ぺいするため外部から直接アクセスできない。したがって、オブジェクト間の独立性は非常に高いため、プログラムが単純化されて生産性と信頼性の高いシステムを構築することが可能になる。

8) カオス

物体（たとえば人工衛星）が行う運動では、ある時刻のデータ（位置と速度）がわかれば、以後の運動は運動方程式から完全に定まる（この状態を運動法則が決定論的であるという）。ところが、1963年に気象学者のローレンツが流体の対流の研究の中で、法則が決定論的であっても変数の時間変化の予測が事実上できない場合があることを発見した。つまり、最初のデータには必ず誤差が伴うがごくわずかな誤差によって後の時間変化が大きく変わるというものであり、同じ状態から出発しても後の運動は予測がつかないというものである。このように、法則が決定論的でありながら誤差が運動の中で増幅されるため、時間変化の予測が事実上不可能な現象をカオスという。

ある現象を考えた場合、全くでたらめな（ランダムな）時間変化をしているようでも、その変化が簡単な法則に従っている（つまり、カオス）ことがあり、統計的に調べれば規則性を見い出すことができる。流体，プラズマ，レーザー、そして固体物理などの多くの複雑な現象を、カオスにより説明することができることが可能になり、人工知能の分野でもカオスを使用した研究が行われている。

9) ＫＪ法

多くの収集した言語などのデータを整理する手法の一つで、それら相互の関係を図上で整理しながらデータの形態を明確にしていく方法。川喜多二郎氏によって開発された方法で、「ＫＪ法」は川喜多研究所の登録商標である。

10) 黒板（ＢＢ）

会議において、黒板に意見や関連事項などを書き込みながら複雑な問題を解決していくことがある。この手法を、人工知能上の問題解決に取り入れたのがここでいう黒板である。そして、黒板を使用して推論を行う場合は、黒板と呼ばれるデータ領域を設けて複数の知識源とこの黒板を交互に使用して結果を誘導する。

11) ＧＡ（Genetic Argorithms、遺伝的アルゴリズム）

問題の解の候補に対して、生物の進化過程で生じる遺伝的操作のようなものを加えて、より正確な推論を行うとする手法のことである。その手順は以下のことを繰返し行う。

①解候補（以下、個体と呼ぶ）の集団を生成する。

②それぞれの個体を選択する。

③さらに、評価値の高い個体を選択する。

④それらに対して「交叉」「突然変異」などの操作を加えて次の世代の個体集団を生成する。

②～④の手順を繰り返すことにより、適応度の高い個体を増やし、より最適解に近い個体が現れる確率を高くしていくものである。なお、各個体は染色体上に並んだ遺伝子の列のように表現している。

この手法では、個体を染色体としてどのように表現するかといった根本的な問題を始め、集団の個体数の決め方、適応度の評価方法などに課題がある。

12) 事例ベース

事例ベースとは、現在までに蓄積された知識を収集して所定の使用目的を満たすように整理したものをいう。事例ベースの枠組みをシステム化して与えられた問題に最もよく照合する類似の事例を、効率良く推論させることを事例ベース推論という。実際に事例ベースを使用する場合、与えられた問題に全く同じ事例がないことが多いので、類似事例を現在の問題に適用可能とするために修正を遂行する機能が必要とされる。

13) 推論エンジン

推論エンジンとは、知識ベース（後述）を解釈するプログラムとして実現されるものである。結論を仮説として生成しトップダウンで探索する後ろ向き推論（前述）か、与えられた事実からボトムアップに探索するかに応じて前向き推論（後述）があるが、システムによっては推論の方向が選択できたり双方向の推論ができるものもある。

14) 知識ベース

エキスパートシステムの有する知識の集合体のことで、専門家の有する知識で教科書的なものから医師の経験的知識までを含む広い範囲のもので、さらに知識そのものの重みづけを総合したものとなっている。最近では専門家の知識だけでなく対象のシステムの構造と機能までも導入した知識を加えていく傾向があり、このような知識を「深い知識」という。これに対して経験的知識のことを「浅い知識」という場合もある。現状では、知識ベースとして浅い知識と深い知識をどのように融合するかが問題となっている。

15) ニューロ

人間の脳の神経細胞とそれらの結合状態をモデル化したシステムのことを指す。脳はシナプス（結合子）によって相互に結合した、非常に多数で比較的単純な処理しかできないニューロン（脳神経細胞）の活性度の状態の変化によって非常に複雑な情報処理を行っている。情報処理の制御は、ニューロンの結合状態だけで決まっており、しかも、各ニューロンは同期せず勝手に状態を変化させる。この能の神経のシステムをＡＩに導入したのがニューラルネットワークである。

16) パイロット手法

パイロット手法はウォーターフォール手法（前述）ととプロトタイプ手法（後述）の中間的な開発手法となる。本システムの開発に先立ち、本システムの評価を得るためのパイロットシステムを作成していき、パイロットシステムを評価することによって本システムを評価し、これを基に本システムを開発していこうとする手法である。

17) ファジィ

「あいまいさ」を持つ情報を扱う理論のことで、この「あいまいさ」を人間の主観や属性を定量的に表現したメンバーシップ関数という関数で示す。この関数を使うと、一定の値で示せない人間の主観的判断をアルゴリズムの形で記述することが可能となる。

18) 付加手続きによる自律的推論

フレームシステム（後述）においては、フレームの中にあるスロットと呼ばれる場所に情報を埋めたり、また、スロットが埋められたときに起動される付加的な手続き（フレームだけではなく、スロットにも付加される手続きのこと）により推論を方向づけることができる。これによって、必要な情報が必要なときは、その情報が利用できるように規定する手段、すなわち、スロットに特有なヒューリスティックス（人工知能問題において実用的なアルゴリズムが見いだせない場合に、近似して解決する技術のこと）により付加手続きが提供する。スロットの値が得られたり変更されたときに起動される手続きにより、事象駆動あるいはデータ駆動処理が行える。これらの一連の推論を付加手続きによる自律的推論という。

この処理によってあるデータが得られたときにほかのスロットやフレームを修正したり、原稿のフレームが状況に合わない場合は別のフレームを見つけ出す作業を行う。

19) フラクタル

日本語で一般に「自己相似性」と訳され、細かく拡大しても理論上は無限に元の形と相似のものが存在するという概念。「フラクタル」という英語は1975年にマンデルブロにより作られたが、彼の狙いは非整数次元の新たな定義にあり、それに用いられる図形の特性として自己相似性がある。

20) フレーム

知識をフレーム（枠組）によって定義し、フレームの階層的な構造のつながりによって体系を表現する手法。フレームは論理的、構造的に階層になっている知識や物体あるいは事象を表現するのに用いるが、状況などによって変化する事象よりもなるべく変化のない普遍的なものに向いている。

フレームは知識を入れる枠であり、その中にあるスロットと呼ばれる場所に知識を入れるような構造となっている。

21) プロダクションルール

ＩＦ～ＴＨＥＮ型のルールで、ＩＦ部の条件が成立すればＴＨＥＮ部を実行するというもので、条件と結論行為という因果関係や手続き的な知識関係を表現するのに適している。プロダクションルールは人工知能工学に精通していなくても理解しやすい概念であるが、システムを構築する場合にルールの数が多くなるとルール間の結合が複雑になる。プロダクションルールを採用している推論機構をプロダクションシステムとよぶ。

22) プロトタイプ手法（プロトタイプシステム）

要求される仕様の試作品を作成し、利用者と開発者がシステムを確認しながらシステムの開発を進めていく開発手法のことをいう。これにより利用者と開発者との誤解を解消することができ、開発工程の安定化が期待できる。

このモデルの考え方では、本来的にシステムに対する利用者の要求はあいまいであり、変化しやすいとの前提に立っている。したがって厳密な要求仕様を文書化することは困難であり、実際に稼働するプロトタイプシステムを作成して利用者の了解を得ながらシステムを作成する。

23) 前向き推論

プロダクションシステム（前述）におけるルールの適用方法のひとつで、ルールの条件部に適合する事実があると、そのルールを用いて結論を導いていく推論手法。ＩＦ部の条件部が成立するもの全てについて、ＴＨＥＮ部以降の結論部を順番に探しながら結論を導くものである。

データから結論に対して順番に近づいていくことから、前向き，データ駆動型推論、またはボトムアップ型推論といわれおり、既存のエキスパートシステムの推論はこの方式を多く採用している。

24) マトリックス（テーブル）

マトリックスは仮定とそれによって導かれる事象の関係を二次元の表で示したものである。知識表現としてのマトリックスの特徴としては、仮定や事象の追加，削除，および修正が容易にできることにある。

＜参考文献＞

1)安部憲広，滝　寛和：エキスパート・システム入門，共立出版株式会社，pp218，1986

2)石塚　満，小林重信編：エキスパートシステム，丸善株式会社，pp237，1991

3)上野春樹：知識工学入門（改訂２版），オーム社，pp231，1989

4)大須賀節雄 監訳：人工知能大辞典，丸善株式会社，pp1316，1991

5)奥居　稔，今井　豊，宮崎一成，他：知識情報システム構築体系KAISER，ＮＥＣ技報Vol.45 No.4，日本電気文化センター，pp56～pp61，1992

6)グッダル　Ａ．著　戸内順一訳：エキスパートシステムとは何か，啓学出版，pp221，1987

7)長田　正・松井俊浩：ＡＩ入門，国際ＡＩ財団編，pp180

8)人工知能学会編：人工知能ハンドブック，オーム社，pp1085，1990

9)土木学会：ＡＩで描く未来－土木ＡＩ進化論－，pp221，1990

10)中村秀治・寺野隆雄：土木構造物エキスパートシステム，pp198，1987

11)和多田作一郎：ＡＩの基礎を知る事典，実務教育出版，pp430，1987

橋梁基礎設計に関する エキスパートシステムの開発

ISSN 0386-5878
土木研究所資料第3440号
平成8年3月（1996）

中野正則，石田雅博，七澤利明
芦達拓哉，田口博文

要旨

現在，橋梁基礎を設計する際には，熟練技術者が広く高度な専門知識と豊富な経験に基づき，地盤条件，荷重条件，施工条件など多くの要因を考慮に入れて，最適な基礎形式を選定している。しかし，近年では構造物が大型化・複雑化する一方で熟練技術者が不足する傾向にある。そのため，これらの作業の自動化・効率化が求められている。

建設省土木研究所では，これらの作業をパソコン上で処理するために「橋梁基礎形式選定手法のためのエキスパートシステム」の研究開発を行っています。本報告は，橋梁基礎形式選定エキスパートシステムの開発において検討した事項をとりまとめたものである。

キーワード：エキスパートシステム，設計業務，熟練技術者，知識獲得，省力化，効率化，アンケート，メンバーシップ関数

郵便はがき

五十円切手をはって下さい。

305-□□

茨城県つくば市大字旭一番地

建設省土木研究所

構造橋梁部基礎研究室 行

No.

No.

配布先氏名 ○

配布先住所

土木研究所資料第3440号　　部

上記のとおり受領しました。

所　属（住所）

氏　名　　印