（仮称）ゆいま～る厚沢部（新町）新築工事地質調査
物理探査（レイリー波探査）

報 告 書

平成２４年６月

有限会社　ジオテック郡山

はじめに

本調査は、八光建設株式会社様のご依頼により、北海道檜山郡厚沢部町字新町地内に計画される(仮称)ゆいま～る厚沢部(新町)新築工事に先立ち、建物計画地内の地質構成を把握し、設計・施工上の基礎資料とする目的で、今回、地盤工学会および物理探査学会の基準に基づき、物理探査（レイリー波探査）を実施致しました。

本報告書では、調査結果より得られた地盤の地質構成　硬軟状況　度合等を推定し設計資料に供すべく考察し、とりまとめましたので御報告申し上げます。

平成２４年６月

有限会社ジオテック郡山

本　社　〒963-8846
福島県郡山市久留米４丁目169-1
試験室　〒963-8862
福島県郡山市菜根１丁目1-11
TEL 024-931-1318　FAX 024-931-1340

調査地案内図

安野呂川
俄虫温泉
上
87.1
50
12
11
16
赤沼町
13
厚沢部
4
5.0
赤沼橋
体育館
81
スキー場
3.5
新町
調査地
171
太鼓山
緑町
俄虫橋
146.0
49
33
道の駅
本町
厚沢部川
松園橋
松園町
観察教育林
214

目　次

１　調 査 概 要　－Ｐ１

２　調査目的及び試験方法　－Ｐ２

2-1　調査目的
2-2　原　　理
2-3　試験用器具
2-4　試験方法
2-5　試験結果の記録及び整理
2-6　換算式について

３　調 査 結 果　－Ｐ７

3-1　地形・地質について
3-2　調査地の地質
3-3　地盤の強度

４　考　　察　－P12

4-1　設計常数について
4-2　支持層及び基礎工法の検討
4-3　地盤の許容応力度の検討

５　ま　と　め　－P17

付　　図
試験地案内図
調 査 位 置 図
調査ﾃﾞｰﾀｼｰﾄ
速度断面一覧表
調　査　写　真

1　調査概要

1)　調査件名　：　(仮称)ゆいま～る厚沢部(新町)新築工事地質調査
物理探査(レイリー波探査)

2)　調査場所　：　北海道檜山郡厚沢部町字新町地内

3)　調 査 日　：　平成２４年６月９日

4)　調査内容　：　物理探査(レイリー波探査)

１０ヶ所（詳細は下表に示す通りです）

表-1 調査数量表

計測場所	調査孔 No.	測定深度 (m)	備考
A 棟	No.1	22.9	
	No.2	25.1	
	No.3	21.7	
B 棟	No.1	30.7	
	No.2	24.3	
	No.3	28.5	
C 棟	No.1	32.6	
	No.2	21.0	
	No.3	22.1	
	No.4	21.8	
合　計		250.7	

参考文献　；　「地盤調査の方法と解説」　社団法人地盤工学会
「建築基礎構造設計指針」　社団法人日本建築学会
「道路橋示方書・同解説Ⅰ共通編Ⅳ下部構造編」　社団法人日本道路協会
「日本道路公団設計要領第二集」　日本道路公団

5)　調査業者

有限会社ジオテック郡山

＜調査担当者＞

平野善志雄　(技術士補 建設部門　No.3760)
(地 質 調 査 技 士　No.9965)
(１級土木施工管理技士No.8904664)

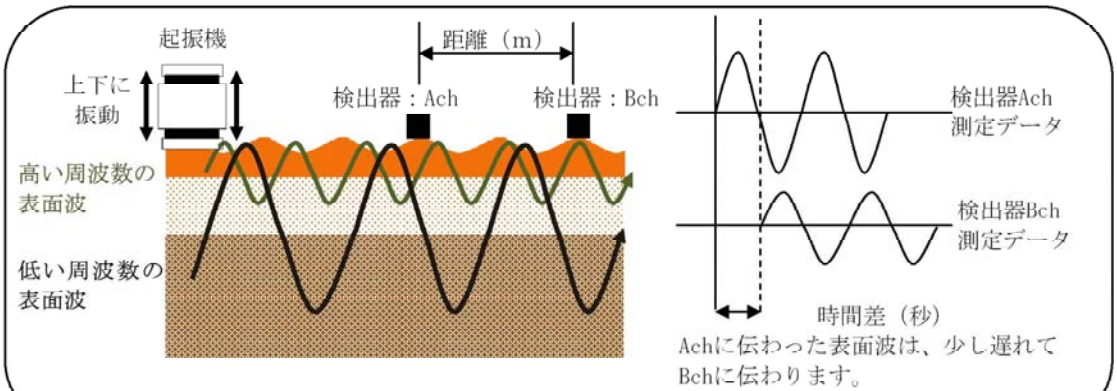
２ 調査方法

2-1 調査目的

表面波探査は、物理探査の一種です。地震や振動は、実体波と表面波に分類されます。地震や地盤面を打撃することによって発生する表面波は、硬い土質ほど速く伝わり、逆に軟らかい土質では遅く伝わるという性質があります。
表面波探査は、この性質を応用して、地盤の速度構造を測定し、支持力qa(kN/㎡)と沈下量S(mm)を求めます。

2-2 調査方法

地面に起振機を設置して、地盤を上下に振動させ表面波(小規模な地震)を発生させます。同時に、二つの検出器(加速度センサーA・B)を設置し、地中を伝わる表面波の速度を計測します。
起振機から発生した表面波は、検出器A,Bの順番に伝わります。検出器Aに到達した時間と検出器Bに到達した時間との差（遅れ時間）から、検出器A-B間を伝わる表面波速度（＝距離/時間）を計算します。



図―２．１　表面波の伝わり方（断面模式図）

表面波は、周波数（振動数）によって、伝わる深さが変わる性質を持っています。
高い周波数の表面波では浅い部分を、低い周波数の表面波は深い部分まで伝わります。（図―２．１参照）
表面波探査は、コンピュータ制御により、起振機の周波数（振動数）を細かく変化させて測定します。このようにして、深度方向の地盤の速度情報（硬軟）を細かく収集します。

2-3　試験用器具（図-2-2参照）

本調査において使用した調査機械器具は、以下の表の通りです。

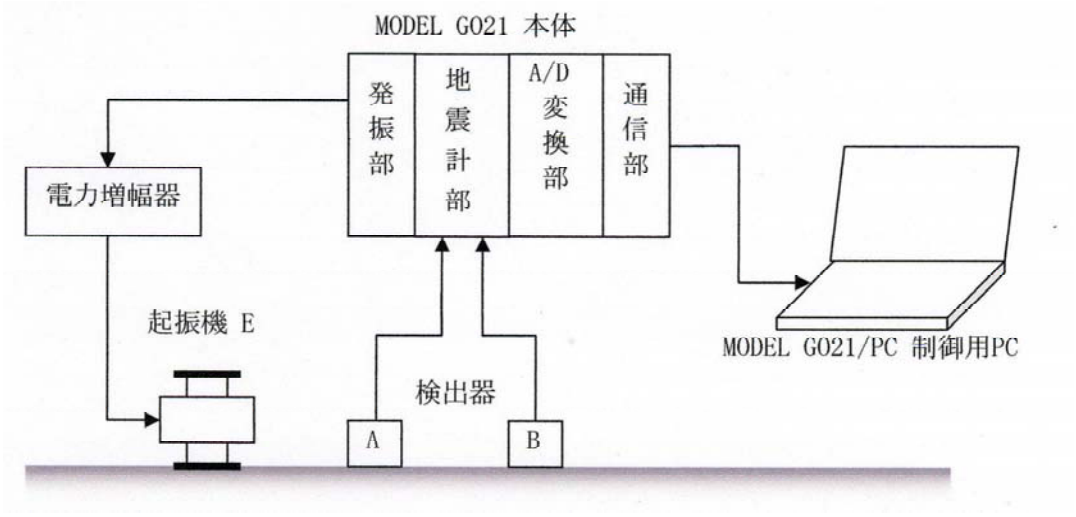


図2-2　測定システムの構成図

1）地下探査機　本体(MODERL G021/M300)「ビイック社製」　　1式

① 入力部

入力チャンネル数	2ch
入力結合	DCおよびAC結合
入力インピーダンス	15kΩ
検出器用電源	DC±15V・15mA/Ch
入力レンジ	±5mV～±10V（1,2,5,5ステップ）
ローパスフィルタ	20Hz～10KMHz（1,2,5ステップ）
A/D変換分解能力	16Bit
内部タイムベース	1μs～1s
最大メモリ長	0.5Mワード

② 分析部(制御用PC)

計測モード	精密計測(ステップサイン) 簡易計測(マルチサイン)
表示データ	加速度時間軸波形 伝達関数,コヒーレンス関数,リニアスペクトル D-Vrデータ
保存データ	伝達関数,コヒーレンス関数,リニアスペクトル D-Vrデータ

③ 発振部

出力波形	サイン波,マルチサイン波,スェプトサイン波
最大出力	±10V
最大出力電流	±200mA
出力インピーダンス	約50Ω
出力形式	非絶縁不平衡出力

④ PC間通信

通信ポート数	1
接続形式	USB 1.1
伝達速度	1.6Mbps

2) 加速度検出器　MODEL G021/PU-1　「ビイック社製」　２個

使用素子	圧電素子
増幅器	チャージアンプ内蔵型
出力インピーダンス	100Ω以下
使用周波数範囲	1Hz～250Hz
感　度	10V/G
電　源	DC±15V/100mA
動作温度範囲	-20～60℃
外形寸法	60mm(φ)×80mm(H)
重　量	330g

3) 起振機(30LP) MODEL G021/E30　「ビイック社製」　１台

使用周波数範囲	4Hz～1000Hz
最大起振力	294kN(30Kg･f)
最大振幅	±20mm(40mmP･P)
最大ドライブ電圧電流	max.30V,max.8A
励磁方式	永久磁石
外形寸法	290(φ)mm×300(H)mm
重　　量	43.5kg
固定ウエイト寸法	240(φ)mm×65(H)mm
固定ウエイト重量	20kg

4) 電力増幅器(300W) MODEL G021/A300　「ビイック社製」　１台

出　力	max.30V,max.10A
冷　却	強制空冷
電　源	AC100V±10%　50/60Hz
最大消費電力	600VA
外形寸法	335(W)mm×310(D)mm×190(H)mm
動作温度範囲	0～40℃
重　量	18kg

2-4 測定方法

測定方法を下記に示します。

①計測地点に起振機Ｅ、検出器Ａ、Ｂを一直線上に設置します。

②起振機Ｅを使って地表面を上下方向に加振することにより、起振機Ｅの周りに表面波を発生させます。
信号源としては、正弦波またはマルチサイン信号・スェプトサイン信号を使用します。

③地表面付近を伝搬するレイリー波を、一定の間隔Ｌで設置された２個の検出器Ａ、Ｂで検出します。
検出器Ａ、Ｂ地点での上下振動は、地震計部のローパスフィルタ回路を通した後で、時系列信号Ａ(t)、Ｂ(t)としてA/D変換部に入力します。

A/D変換された時系列信号Ａ(t),Ｂ(t)はイーサネットを介して信号処理部(制御用パーソナルコンピュータ)へ転送されます。

④信号処理部では、時系列信号Ａ(t)、Ｂ(t)のリニアスペクトルＰ(f)、伝達関数Ｈ(f)、コヒーレンス関数γ^2(f) 等を計算します。
伝達関数Ｈ(f)より検出器間の位相差⊿θ(f)を求め、更にその時間差⊿ｔ(f)を求めます。
時間差⊿ｔ(f)と検出器間隔Ｌ(m)より、表面波の伝搬速度Ｖｒ(f)と深度D(f)とを求めます。
求められたＶｒ(f)とD(f)とよりモニター上にD－Ｖｒ曲線グラフを表示します。
信号処理されたデータ（リニアスペクトル、伝達関数、コヒーレンス関数）は内臓のハードディスクにMS-DOSフォーマットのテキストファイルとして記録されます。

2-5 試験結果の記録及び整理

計測された深度ー速度(D－$\overline{Vr}$曲線)より、解析を行います。
※D－$\overline{Vr}$曲線は、地表から各点の深さまでの平均速度を表したものです。
測定により計測されたD-Vr曲線と変曲点(地層の境データ)によって、区間速度(各地層の速度)を求めます。
区間速度より各地層のＮ値や支持力値を求めます。

2-6 換算式について

表面探査(レイリー波探査法)で計測された表面波速度(区間速度)より、一軸圧縮強度やＮ値及び支持力値を推定することができます。
推定式は下記に示す通りです。

・表面波速度とＳ波速度の関係を下記に示します。

$$Vr \fallingdotseq 0.954 \cdot Vs$$

Vr:表面波速度(m/s)

・一軸圧縮強さとレイリー波速度(Vr)の関係

レーリー波速度とＳ波速度(Vs)はポアソン比に対してほぼ一致することからＳ波と一軸圧縮強度との関係を下記式(1)に示します。

$$Vs=134 \times qu^{0.443} \quad (Vr \fallingdotseq 0.954 \cdot Vs) \qquad \cdots\cdots (1式)$$

Vs:横波速度(Ｓ波速度)(m/s)
Vr:表面波速度(レイリー波速度)(m/s)
qu:一軸圧縮強度(kgf/cm²)

・Ｎ値とＳ波速度(Vs)の関係

地盤工学会・土と基礎の物理探査によると、Ｓ波速度とＮ値の関係については、下記に推定式を示します。

$$Vr = b \times N^{a}$$

区間速度とＮ値の関係は、道路橋示方書ー日本道路公団のＮ値との相関性式より、区間速度とＮ値の関係式を下記に示します。

$N = (Vr/80)^{3}$　ー砂質土の場合

$N = (Vr/100)^{3}$　ー粘性土の場合

Vr:区間速度(m/s)　N:Ｎ値(回)

・単位体積重量とＳ波速度(Vs)の関係

粘 性 土　$\gamma = (0.0019Vs+1.34) \times 10$ (kN/m^{3})

砂質粘土　$\gamma = (0.0019Vs+1.39) \times 10$ (kN/m^{3})

砂 質 土　$\gamma = (0.0019Vs+1.44) \times 10$ (kN/m^{3})

3　調査結果

物理探査(レイリー波探査)結果より、本調査地の地盤を構成する地質状態について説明を加えます。

3-1　地形・地質について

調査地は、北海道南部の山々に囲まれ厚沢部川や安野呂川の河川活動により発達した谷底平野に位置します。

この地区の地形は、比較的急な斜面を形成する山地部が南側および北側に発達し、安野呂川に沿うように谷底平野が発達しています。(図3-1-1参照)

図3-1-1 付近の地形(国土交通省国土調査課都道府県地形図より引用)

この地区の山地部の地質は、輝緑凝灰岩類を基盤とすし、平地部は、未固結状態の河川堆積物である粘土や砂質土および礫質土、泥がち堆積物で地質を構成しています。(図3-1-2参照)

図3-1-2 付近の地質(国土交通省国土調査課都道府県地質図より引用)

3-2　調査地の地質

調査地は、山地部と谷底平野の境に位置しています。

調査地の地質は、河川活動により山地部が浸食され堆積した河川堆積物である粘性土や砂および礫を主体として分布しています。

地表部分は、シルト岩質および砂岩質の礫を混入する粘性土により盛土が薄く成され、盛土以深より、未固結状態の粘性土や砂質土が互層状にGL-10m程度まで分布し、GL-10m程度以深は、礫を混じる砂質土や礫質土が分布しています。

地盤の強度状態は、地表部分より GL-6.36～9.34m程度までは、粘性分が支配的で低い強度状態を示し、 GL-6.36～9.34m程度以深は、砂質系が支配的となりGL-11.6～13.5m程度までは、砂質土が主体で粘性分を混入するため、やや低い強度を示し、GL-11.6～13.5m以深は、礫の混入度合いで強度状態に差はあるものの比較的高い強度を示しています。

下記に調査地の地質状態を下記表3-1-1Ａ棟計画部の状態,表3-1-2Ｂ棟計画部,表3-1-3Ｃ当計画部を示します。

表3-1-1 Ａ棟計画部の地層状態と平均区間速度およびN値

分布深度	推定地質	平均区間速度(Vr m/s)	推定Ｎ値(回)	土の状態
GL- 0.15～0.16m	As・砕石	73 ～ 99	0.9 ～ 2.2	非常に緩い
GL- 1.66～1.84m	粘性土盛土	81 ～ 116	0.6 ～ 1.8	非常に軟らかい
GL- 8.93～9.34m	粘性土	62 ～ 99	0.3 ～ 1.1	非常に軟らかい
GL-12.7～ 13.5m	砂質土	112 ～ 158	3.2 ～ 8.9	非常に緩い～中位
GL-18.5～ 16.7m	礫混じり砂質土	132 ～ 250	5.2 ～ 35.1	緩い～密な
GL-21.7～ 25.1m	礫質土	227 ～ 315	26.3 ～ 50 <	中位～非常に密な

表3-1-2 B棟計画部の地層状態と平均区間速度およびN値

分布深度	推定地質	平均区間速度(Vr m/s)	推定Ｎ値(回)	土の状態
GL- 0.94～1.05m	粘性土盛土	80 ～ 138	0.6 ～ 3.0	非常に軟らかい
GL- 6.59～7.36m	粘性土	66 ～ 88	0.3 ～ 0.8	非常に軟らかい
GL-11.6～ 12.3m	砂質土	78 ～ 160	1.1 ～ 9.2	非常に緩い～緩い
GL-16.2～ 16.6m	礫混じり砂質土	161 ～ 189	9.4 ～ 15.2	緩い～中位
GL-24.3～ 30.7m	礫質土	211 ～ 316	21.1 ～ 50 <	中位～非常に密な

表3-1-3 C棟計画部の地層状態と平均区間速度およびN値

分布深度	推定地質	平均区間速度(Vr m/s)	推定Ｎ値(回)	土の状態
GL- 1.64～1.93m	粘性土盛土	83 ～ 151	0.7 ～ 4.0	非常に軟らかい～中位
GL- 6.82～7.66m	粘性土	60 ～ 153	0.2 ～ 4.1	非常に軟らかい～中位
GL-11.9～ 12.0m	砂質土	95 ～ 222	1.9 ～ 24.6	非常に緩い～中位
GL-16.4～ 16.6m	礫混じり砂質土	158 ～ 188	8.9 ～ 14.9	緩い～中位
GL-21.0～ 32.6m	礫質土	210 ～ 326	20.8 ～ 50 <	中位～非常に密な

3-2　地盤の強度

この項では調査結果より各棟地盤の地層毎に応力度を計算し下記表3-2-1～3-2-3に示します。

地盤の応力度は次式により算出します。

$$qa=92.49\times(Vs/134)^{1/0.443}$$

qa:応力度(kN/㎡)　Vs:S波速度(m/s)

なお、表面波速度とS波速度の関係を下記に示します。

$$Vr\fallingdotseq 0.954\cdot Vs$$

Vr:表面波速度(m/s)

表3-2-1 A棟計画部地層の平均区間速度および応力度

分布深度	地層名	平均区間速度(Vr)			応力度 qa(kN/㎡)		
GL- 0.15～0.16m	As・砕石	73	～	99	28	～	51
GL- 1.66～1.84m	粘性土盛土	81	～	116	32	～	74
GL- 8.93～9.34m	粘性土	62	～	99	17	～	51
GL-12.7～ 13.5m	砂質土	112	～	158	68	～	151
GL-18.5～ 16.7m	礫混じり砂質土	132	～	250	100	～	435
GL-21.7～ 25.1m	礫質土	227	～	315	348	～	742

表3-2-2 B棟計画部地層の平均区間速度および応力度

分布深度	地層名	平均区間速度(Vr)			応力度 qa(kN/㎡)		
GL- 0.94～1.05m	粘性土盛土	80	～	138	31	～	110
GL- 6.59～7.36m	粘性土	66	～	88	20	～	39
GL-11.6～ 12.3m	砂質土	78	～	160	30	～	155
GL-16.2～ 16.6m	礫混じり砂質土	161	～	189	158	～	228
GL-24.3～ 30.7m	礫質土	211	～	316	294	～	748

表3-2-3 Ｃ棟計画部地層の平均区間速度および応力度

分布深度	地層名	平均区間速度(Vr)			応力度 qa(kN/㎡)		
GL- 1.64～1.93m	粘性土盛土	83	～	151	34	～	136
GL- 6.82～7.66m	粘性土	60	～	153	16	～	140
GL-11.9～ 12.0m	砂質土	95	～	222	47	～	331
GL-16.4～ 16.6m	礫混じり砂質土	158	～	188	151	～	225
GL-21.0～ 32.6m	礫質土	210	～	326	291	～	803

4　考　察

4-1 設計常数について

この項では調査結果にもとづき　各層の設計常数を算出します。

・Ｓ波速度と内部摩擦角の関係

Vs≦130m/s の場合　　$\phi=(0.17V+1.6)$

Vs＞130m/s の場合　　$\phi=\sqrt{15N+15}$　　ただし $N=(Vs/80)^3$

・Ｓ波速度と一軸圧縮強さの関係　　［土質調査法　地盤工学会より］

$Vs=134\times qu^{0.443}$　$(Vr\fallingdotseq 0.954\cdot Vs)$

［ポアソン比0.49として/土と基礎の振動　F.E.ﾘﾁｬｰﾄﾞ他著より］

Vs:横波速度（Ｓ波速度）(m/s)

Vr:表面波速度（レイリー波速度）(m/s)

qu:一軸圧縮強度(kgf/cm²)

・粘着力

$C = qu / 2$　　qu:一軸圧縮強さ

［建築基礎構造設計指針　日本建築学会より］

・Ｓ波速度と土の単位体積重量 γt(kN/m³)

粘 性 土　$\gamma=(0.0019Vs+1.34)\times 10$ (kN/m³)

砂質粘土　$\gamma=(0.0019Vs+1.39)\times 10$ (kN/m³)

砂 質 土　$\gamma=(0.0019Vs+1.44)\times 10$ (kN/m³)

表4-1-1 Ａ棟計画部地層の設計常数

分布深度 (m)	地層名	表面波区間速度 (m/s)		内部摩擦角 φ(°)		粘着力 C(kN/m²)		単位体積重量 γt (kN/m³)	
		min	max	min	max	min	max	min	max
GL- 0.15～0.16m	As・砕石	73	146	15	25	―	―	16	17
GL- 1.66～1.84m	粘性土盛土	81	116	―	―	45.8	53.6	15	16
GL- 8.93～9.34m	粘性土	62	99	―	―	40.8	50.0	15	15
GL-12.7～ 13.5m	砂質土	112	158	22	27	―	―	17	18
GL-18.5～ 16.7m	礫混じり砂質土	138	250	24	38	―	―	17	19
GL-21.7～ 25.1m	礫質土	227	321	35	48	―	―	19	20

※地下水位以下にある土の単位重量は、それぞれ表中の値から9.0を差し引いた値としてよいとされています。

表4-1-2 Ｂ棟計画部地層の設計常数

分布深度 (m)	地層名	表面波区間速度 (m/s)		内部摩擦角 φ(°)		粘着力 C(kN/m²)		単位体積重量 γt (kN/m³)	
		min	max	min	max	min	max	min	max
GL- 0.94～1.05m	粘性土盛土	80	138	―	―	45.6	57.7	15	16
GL- 6.59～7.36m	粘性土	66	88	―	―	42.0	47.5	15	15
GL-11.6～ 12.3m	砂質土	78	160	15	27	―	―	16	18
GL-16.2～ 16.6m	礫混じり砂質土	161	189	27	30	―	―	18	18
GL-24.3～ 30.7m	礫質土	211	316	33	48	―	―	19	20

表4-1-3 Ｃ棟計画部地層の設計常数

分布深度 (m)	地層名	表面波区間速度 (m/s)		内部摩擦角 φ(°)		粘着力 C(kN/m²)		単位体積重量 γt (kN/m³)	
		min	max	min	max	min	max	min	max
GL- 1.64～1.93m	粘性土盛土	83	151	―	―	46.3	60.0	15	16
GL- 6.82～7.66m	粘性土	60	153	―	―	40.3	60.4	15	16
GL-11.9～ 12.0m	砂質土	95	222	19	34	―	―	16	19
GL-16.4～ 16.6m	礫混じり砂質土	158	188	27	30	―	―	18	18
GL-21.0～ 32.6m	礫質土	210	357	33	54	―	―	19	20

4-2 支持層及び基礎工法の検討

この項では、調査結果より支持層および基礎形態・基礎工法について検討します。

4-2-1 支持層の選定

計画建物は木造１階建(一部２階建)であり、建物接地圧をq=25kN/㎡として調査地の地盤状態から支持層を検討します。

調査地の地盤は、巻末資料(許容支持力一覧断面グラフ)より、一部にq=25kN/㎡以下を示す部分がありますが、おおむね建物接地圧以上の強度を示し分布しています。

また、一般的に支持力に影響をおよぼす範囲(基礎下2m程度の範囲)は、qa=23～80kN/㎡程度の強度を示しています。

調査結果より、安全な支持層は、表面波速度がVr≧180m/sを示すGL-16.0m以深と考えられますが、計画建物の規模を考慮すると、地表部分で支持可能と考えられます。

4-2-2 基礎形態および基礎工法の検討

この項では調査結果から基礎工法を検討します。

調査地の地盤は、低い強度を示す傾向にありますが、H12建告第1347号第1より調査地の地盤は、許容応力度が20kN/㎡以上30kN/㎡未満であるため、ベタ基礎工法で支持可能と考えられます。

なお、地質構成や強度状態を考慮すると、基礎下部分の基礎砕石を厚くするなどの対策を行うと、上部荷重が分散し沈下量が低減し、支持力も増加するものと推察されます。

※基礎工法の判定基準(一般木造住宅の場合)
地盤の長期に生じる力に対して許容応力度が 20kN/㎡未満は、原則として基礎杭を使用した構造長期許容応力度が20kN/㎡以上30kN/㎡未満の場合はべた基礎30kN/㎡以上の場合はべた基礎または布基礎とする。(H12建告第1347号第１)

4-3　許容応力度の検討

この項では、レイリー波探査結果を基に、基礎工法を下記条件に従い検討します。

なお、長期許容応力度の試算は、H13国交告1113第１「建築基準法に基づく告示」に準じ検討します。

$$qa = \frac{1}{3}\left(i_c \cdot \alpha \cdot c \cdot Nc + i_\gamma \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N\gamma + i_q \cdot \gamma_2 \cdot Df \cdot Nq\right)$$

qa：支持力（許容応力度）（kN/㎡）

ic, ir, iq：基礎に作用する荷重の鉛直方向に対する傾斜角に応じて以下の式によって計算した数値

$i_c = i_q = (1-\theta/90)^2$　　$i_\gamma = (1-\theta/\phi)^2$

ϕ：内部摩擦角　　θ：基礎に作用する鉛直方向に対する傾斜角

※小規模建築物を対象とするので、傾斜角≒0°とみなす。

従って$i_c = i_\gamma = i_q = 1.0$とします。

α, β：基礎の形状係数　（α=1.0+0.2(B/L)　β=0.5-0.2(B/L)）

C：基礎底面下にある地盤の粘着力（kN/㎡）

$$c = qu/2 = 98 \times (((Vr/0.9541)/134)^{(1/0.433)})/2$$

Vrより算定します。

Nr：基礎底面下にある地盤の内部摩擦角ϕに応じた支持力係数

γ1：基礎底面下にある地盤の単位体積重量（kN/m³）

γ2：基礎底面より上方にある地盤の平均単位体積重量（kN/m³）

B：基礎底面の最小幅（m）

Df：基礎に近接した最低地盤面から基礎底面までの深さ（m）

表4-3-2　形状係数

ϕ(°)	Nc	Nq	Nr
0	5.1	1.0	0.0
5	6.5	1.6	0.1
10	8.3	2.5	0.4
15	11.0	3.9	1.1
20	14.8	6.4	2.9
25	20.7	10.7	6.8
28	25.8	14.7	11.2
30	30.1	18.4	15.7
32	35.5	23.2	22.0
34	42.2	29.4	31.1
36	50.6	37.8	44.4
38	61.4	48.9	64.1
40以上	75.3	64.2	93.7

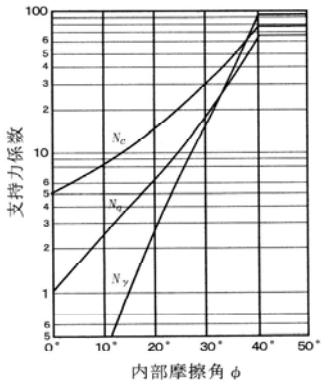


図　　支持力係数と内部摩擦角φの関係

表4-3-3 許容支持力算出表

A棟部		基礎幅（仮定）	B m	18.200	基礎形状係数	α	1.15				
			L m	25.025		β	0.35				
No.	土質	分布深度	区間速度	S波速度	単位体積重量	粘着力	支持力係数			極限支持力	許容支持力
		GL- (m)	Vr (m/s)	Vs (m/s)	γ_t (kN/m^3)	C (kN/m^2)	Nc	Nr	Nq	Q (kN/m^2)	qa (kN/m^2)
No.1	粘性土	3.00	76	79.7	15	15.5	5.1	0.0	1.0	90.3	30.1
No.2	粘性土	3.00	89	93.3	15	22.1	5.1	0.0	1.0	129.0	43.0
No.3	粘性土	3.00	90	94.3	16	22.6	5.1	0.0	1.0	132.3	44.1

※根入れ深さをDf=0.80mとして、GL-3.00mまでの平均区間速度で試算

表4-3-4 許容支持力算出表

B棟部		基礎幅（仮定）	B m	8.190	基礎形状係数	α	1.08				
			L m	20.925		β	0.42				
No.	土質	分布深度	区間速度	S波速度	単位体積重量	粘着力	支持力係数			極限支持力	許容支持力
		GL- (m)	Vr (m/s)	Vs (m/s)	γ_t (kN/m^3)	C (kN/m^2)	Nc	Nr	Nq	Q (kN/m^2)	qa (kN/m^2)
No.1	粘性土	3.00	111	116.4	16	36.4	5.1	0.0	1.0	199.9	66.6
No.2	粘性土	3.00	83	87.0	15	18.9	5.1	0.0	1.0	103.7	34.6
No.3	粘性土	3.00	80	83.9	16	17.4	5.1	0.0	1.0	95.4	31.8

※根入れ深さをDf=0.80mとして、GL-3.00mまでの平均区間速度で試算

表4-3-5 許容支持力算出表

C棟部		基礎幅（仮定）	B m	18.200	基礎形状係数	α	1.15				
			L m	25.025		β	0.35				
No.	土質	分布深度	区間速度	S波速度	単位体積重量	粘着力	支持力係数			極限支持力	許容支持力
		GL- (m)	Vr (m/s)	Vs (m/s)	γ_t (kN/m^3)	C (kN/m^2)	Nc	Nr	Nq	Q (kN/m^2)	qa (kN/m^2)
No.1	粘性土	3.00	109	114.3	16	34.9	5.1	0.0	1.0	203.8	67.9
No.2	粘性土	3.00	96	100.6	15	26.2	5.1	0.0	1.0	153.0	51.0
No.3	粘性土	3.00	95	99.6	16	25.6	5.1	0.0	1.0	149.4	49.8
No.4	粘性土	3.00	125	131.0	17	47.5	5.1	0.0	1.0	277.7	92.6

※根入れ深さをDf=0.80mとして、GL-3.00mまでの平均区間速度で試算

安全を考慮して根入れ深さの支持力を考慮せず試算した許容支持力は、qa=30.1～92.6kN/㎡を示し、想定した計画建物接地圧qa=25kN/㎡以上を示します。

５　ま　と　め

・地盤状態について

調査地は、北海道南部の山々に囲まれ厚沢部川や安野呂川の河川活動により発達した谷底平野に位置します。

調査地の地質は、河川活動により山地部が浸食され堆積した河川堆積物である粘性土や砂および礫を主体として分布しています。

地表部分は、シルト岩質および砂岩質の礫を混入する粘性土により盛土が薄く成され、盛土以深より、未固結状態の粘性土や砂質土が互層状にGL-10m程度まで分布し、GL-10m程度以深は、礫を混じる砂質土や礫質土が分布しています。

地盤の強度状態は、地表部分より GL-6.36～9.34m程度までは、粘性分が支配的で低い強度状態を示し、 GL-6.36～9.34m程度以深は、砂質系が支配的となりGL-11.6～13.5m程度までは、砂質土が主体で粘性分を混入するため、やや低い強度を示し、GL-11.6～13.5m以深は、礫の混入度合いで強度状態に差はあるものの比較的高い強度を示しています。

・許容応力度について

現在の地盤面に支持させる基礎工法については、地盤の分布状態や強度状態を考慮すると、べた礎工法での支持が考えられます

べた基礎工法とした場合の各当の長期許容応力度を示します。

表5-1-1 Ａ棟計画部の検討結果

項　　目	結　　果	備　考
基礎工法	べた基礎工法	
建物荷重　q　(kN/㎡)	25.0	木造１階建
基礎の大きさ (m)	B：L=　18.200　：25.025	
長期許容応力度 qa (kN/㎡)	30.1　～　44.1	25kN/㎡以上

表5-1-2 Ｂ棟計画部の検討結果

項　　目	結　　果	備　考
基礎工法	べた基礎工法	
建物荷重　q　(kN/㎡)	25.0	木造１階建
基礎の大きさ (m)	B：L=　8.190　：20.925	
長期許容応力度 qa (kN/㎡)	31.8　～　66.6	25kN/㎡以上

表5-1-3 Ｃ棟計画部の検討結果

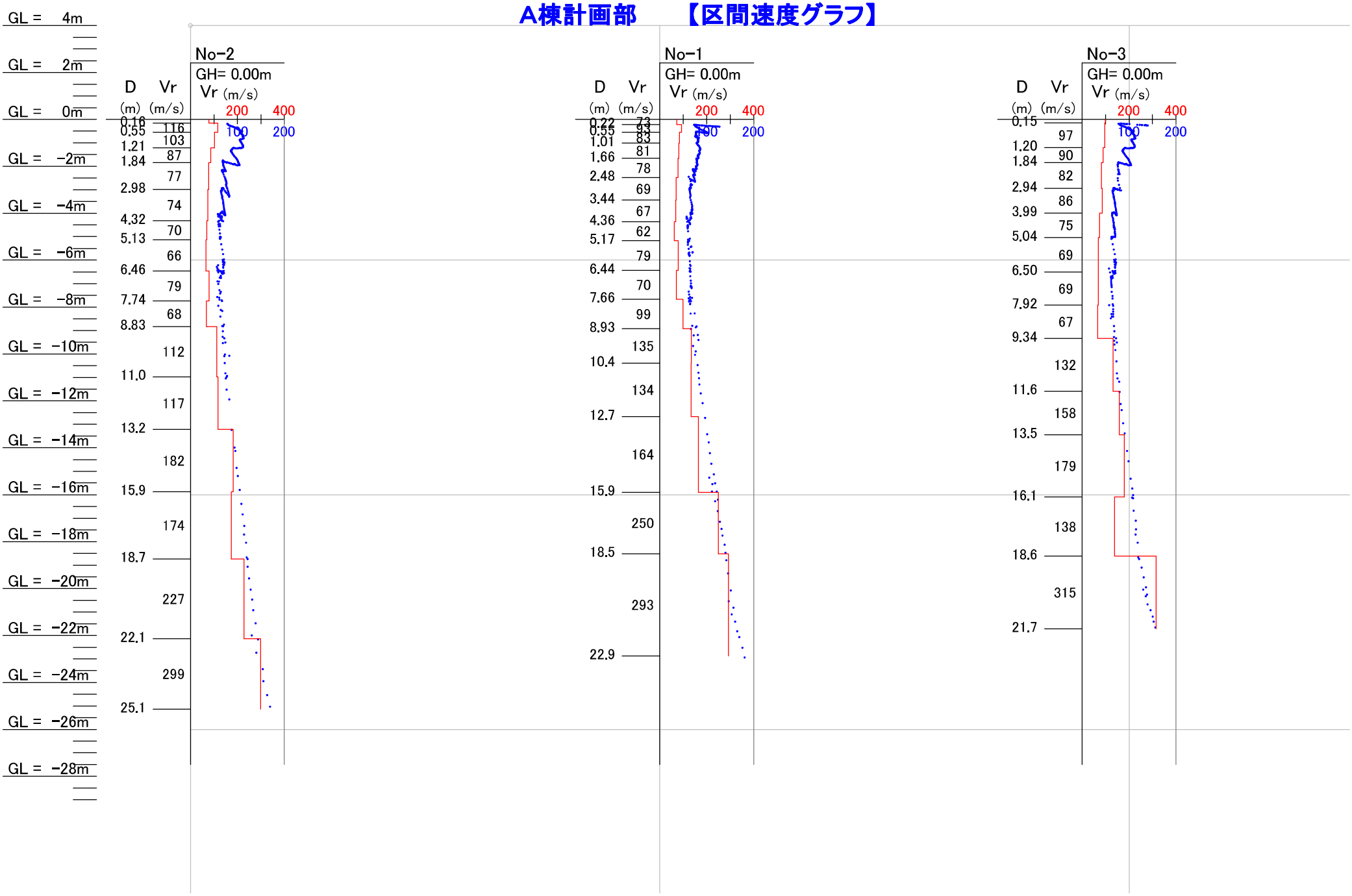
項　　目	結　　果	備　考
基礎工法	べた基礎工法	
建物荷重　q　(kN/㎡)	25.0	木造１階建
基礎の大きさ (m)	B：L=　22.395　：28.665	
長期許容応力度 qa (kN/㎡)	49.8　～　92.6	25kN/㎡以上

調査結果より算出した許容支持力は、想定した建物接地圧以上を示します。

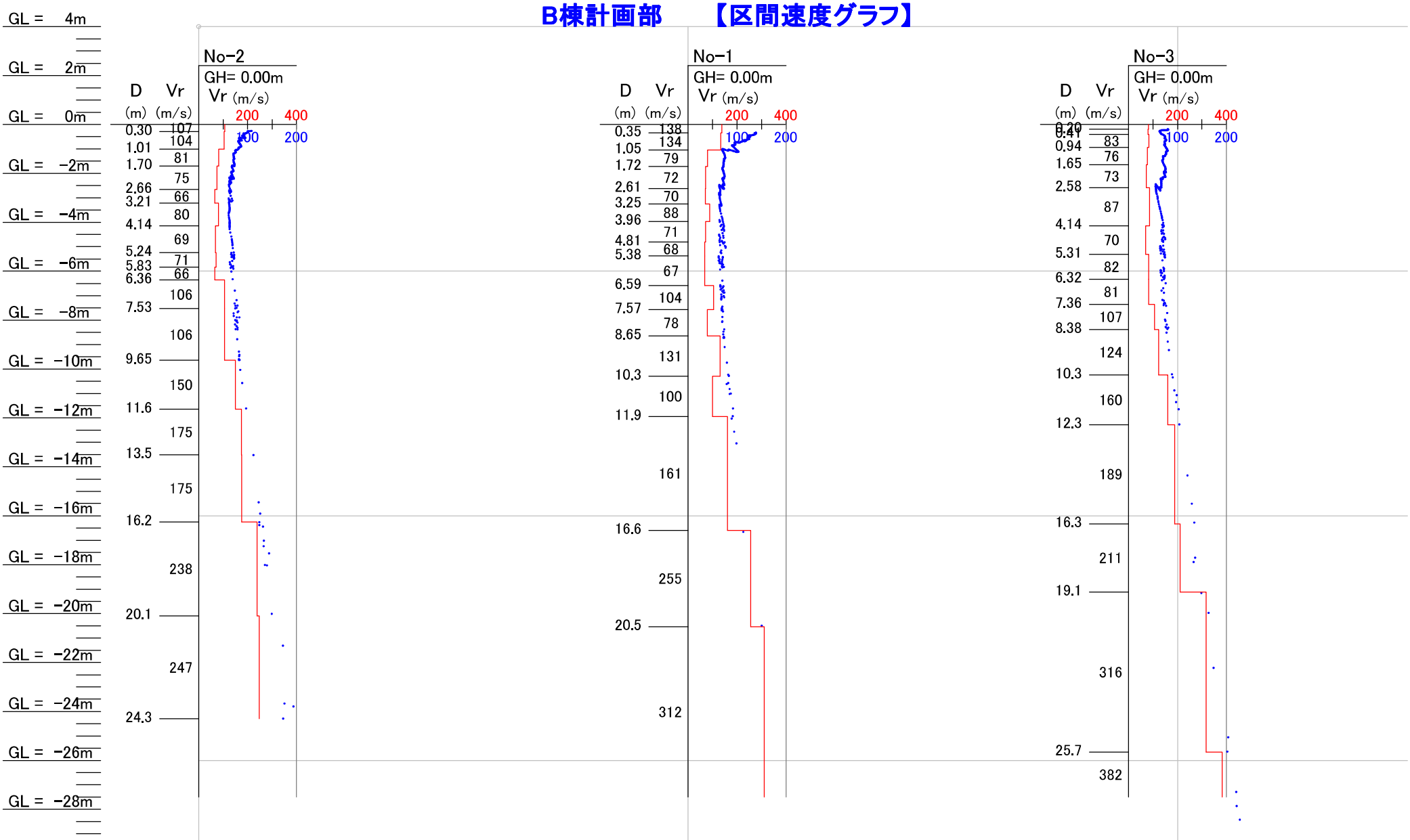
以　上

調査データ

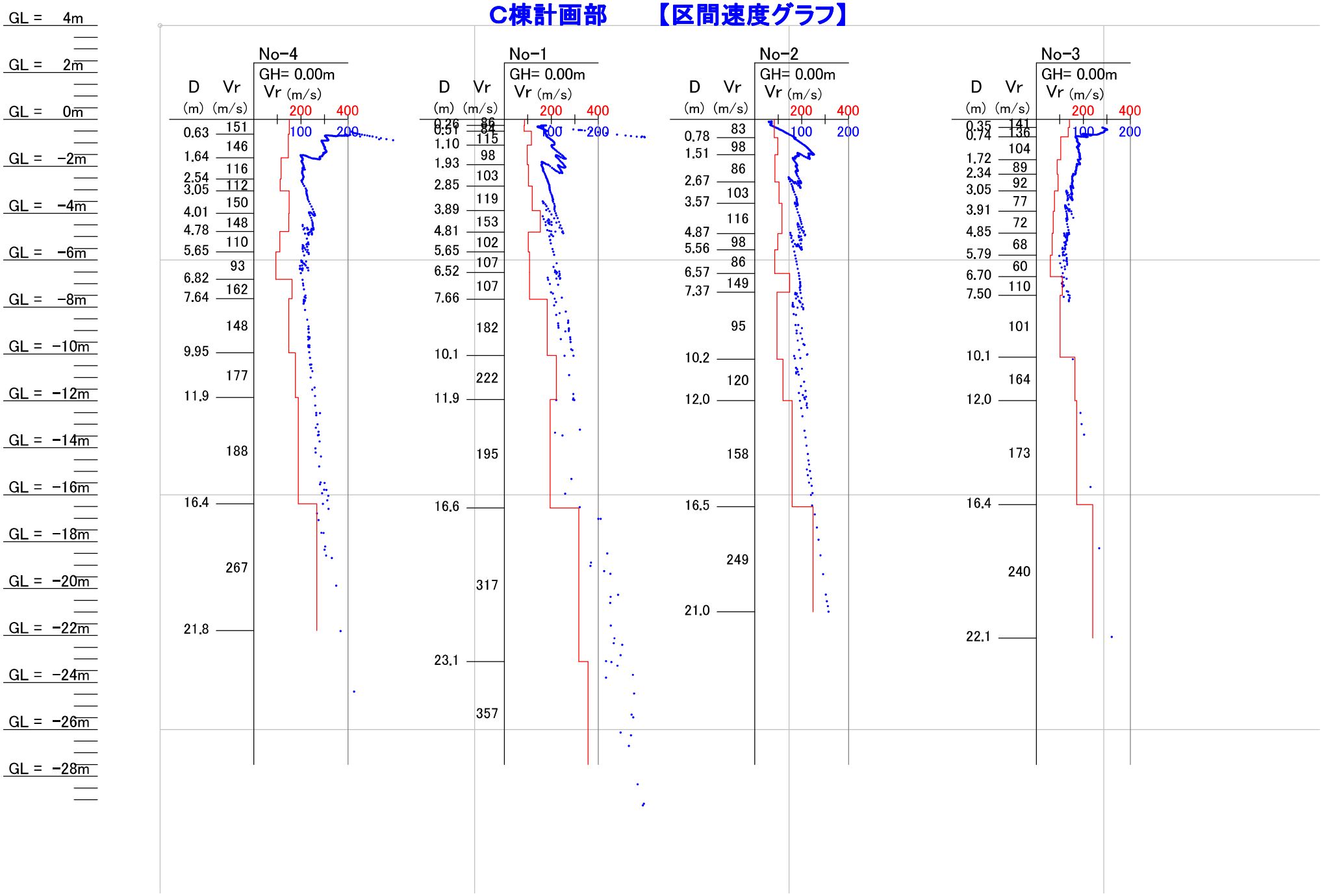
A棟計画部　【区間速度グラフ】



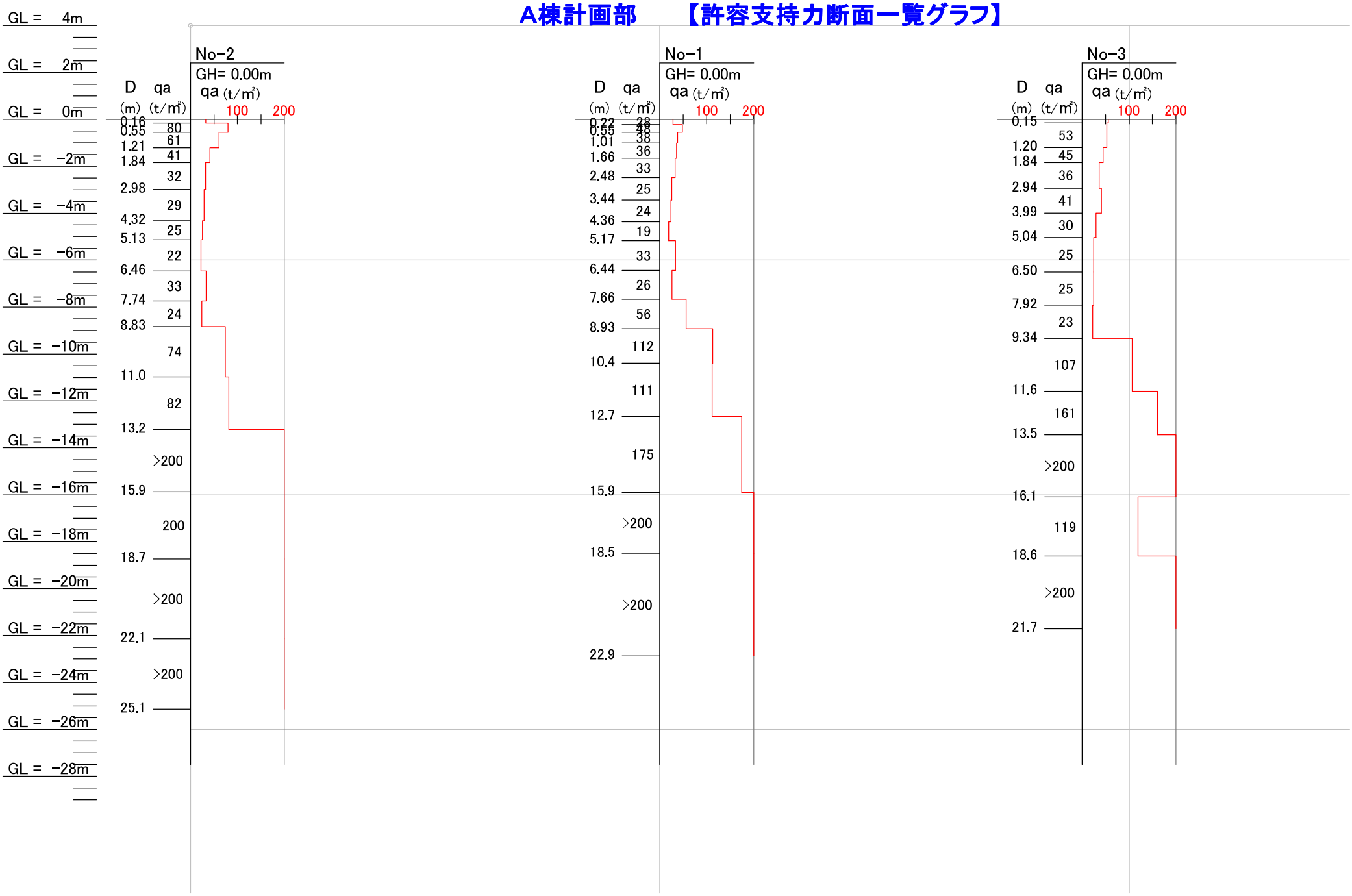
B棟計画部　【区間速度グラフ】



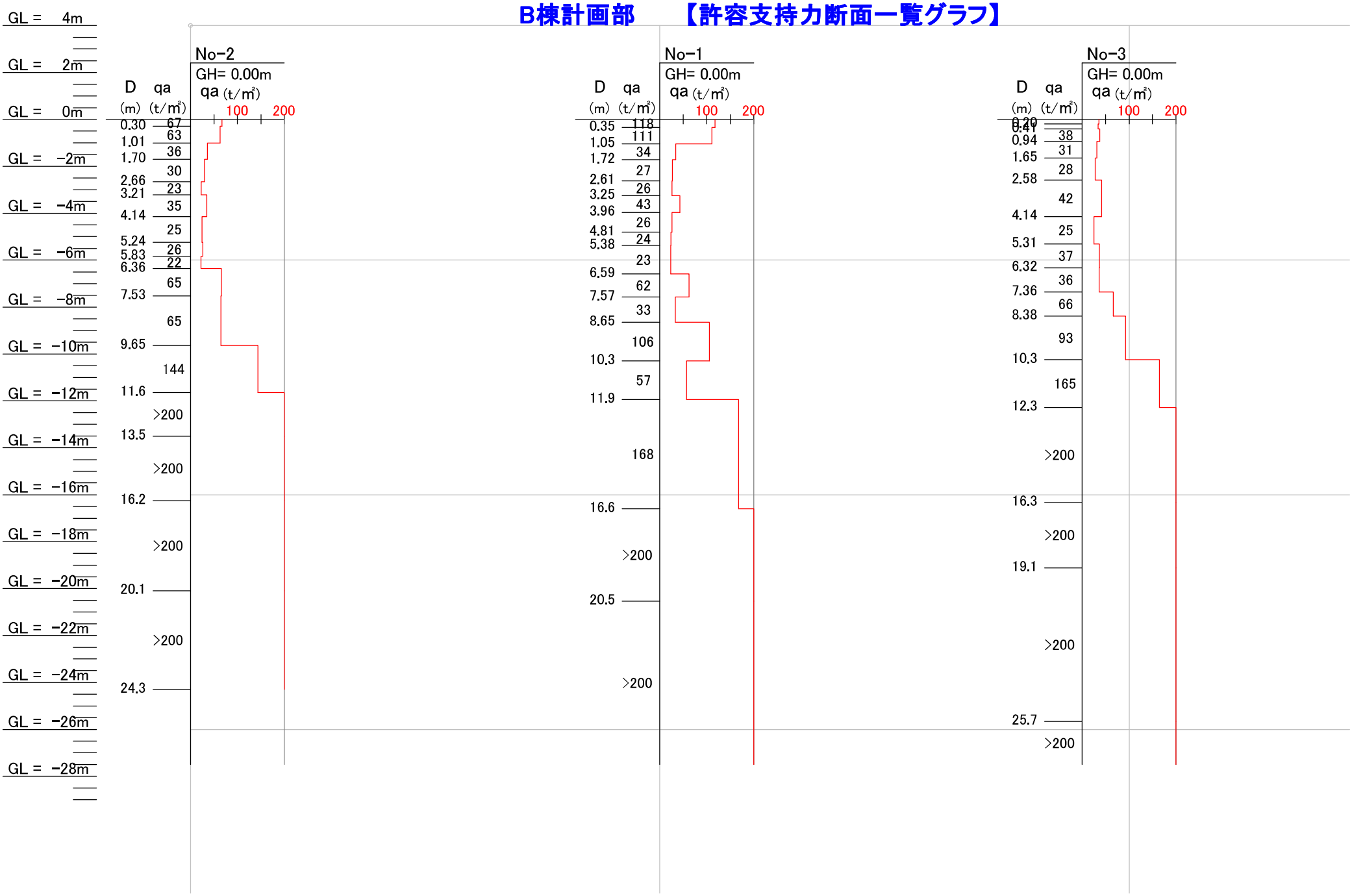
C棟計画部　【区間速度グラフ】



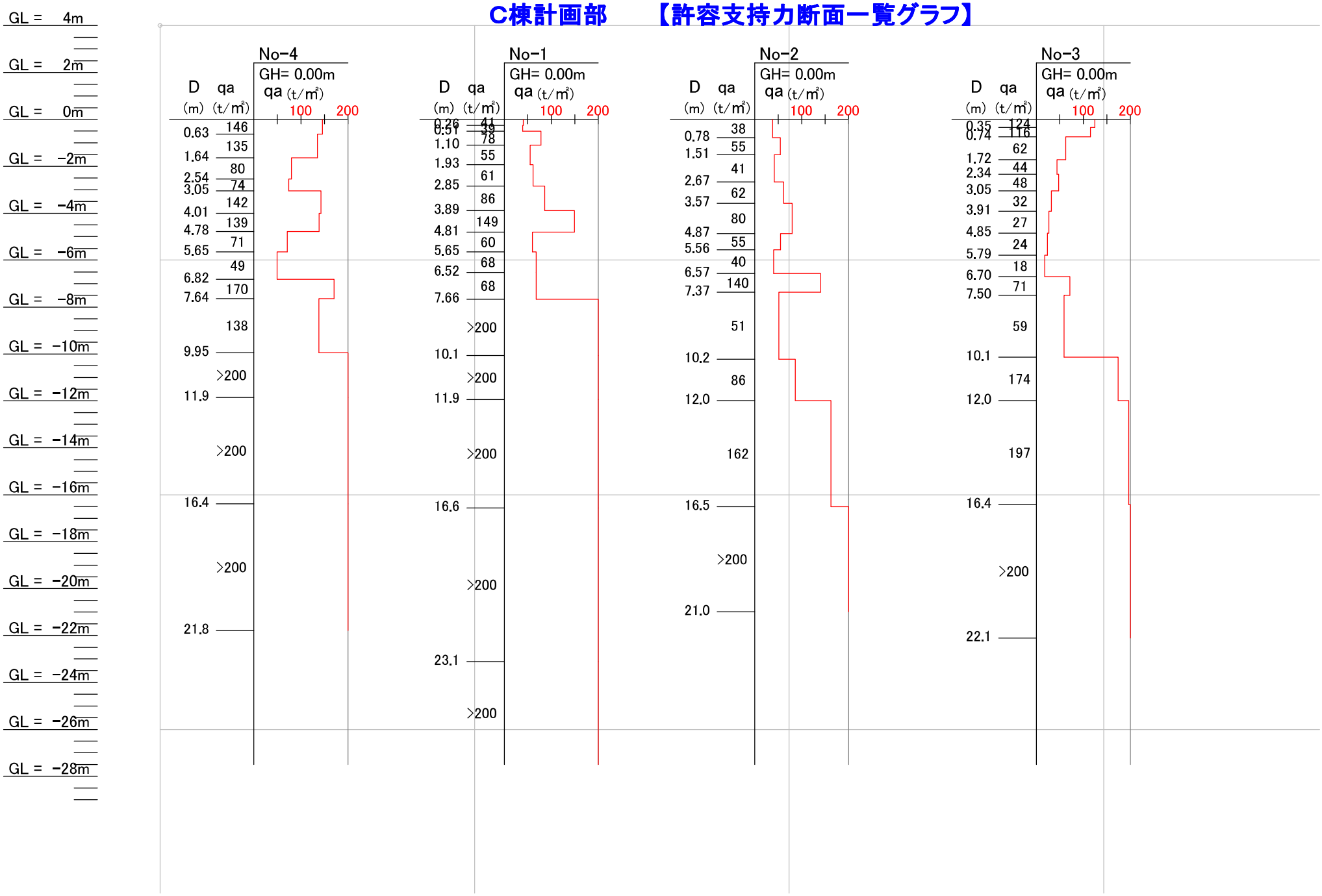
A棟計画部　【許容支持力断面一覧グラフ】



B棟計画部　【許容支持力断面一覧グラフ】



C棟計画部　【許容支持力断面一覧グラフ】



調査写真

No.

敷地全景

No.

敷地全景

No.

前面道路

No.

Ａ棟計画部

計測No. 1

計測状況

No.

Ａ棟計画部

計測No. 2

計測状況

No.

Ａ棟計画部

計測No. 3

計測状況

No.

B棟計画部

計測No. 1

計測状況

No.

B棟計画部

計測No. 2

計測状況

No.

B棟計画部

計測No. 3

計測状況

No.

C棟計画部

計測No. 1

計測状況

No.

C棟計画部

計測No. 1

計測状況

No.

C棟計画部

計測No. 3

計測状況

No.

C棟計画部

計測No. 4

計測状況

No.

計測器

No.

計測状況