

# 数 量 計 算 書

臨港道路（港湾2号線）磁気探査業務委託（R3）



# 数 量 計 算 書

名 称	材 料	計 算 式	数 量	単 位
		磁気探査業務		
<b>【探査業務】</b>				
鉛直磁気探査		(B-7) 250kg      (B-7) 50kg      (B-14) 250kg      (B-14) 50kg		
	測点設定	$42 + 47 + 20 + 18 = 127$	127	点
		(B-7) 250kg      (B-7) 50kg		
	ボーリング	$12.5 \times 42 + 12.5 \times 47 = 1112.5$		
		(B-14) 250kg      (B-14) 50kg		
		$10.3 \times 20 + 9.0 \times 18 = 368.0$	1480	m
		(B-7) 250kg      (B-7) 50kg		
	鉛直探査	$11.3 \times 42 + 11.3 \times 47 = 1005.7$		
		(B-14) 250kg      (B-14) 50kg		
		$9.0 \times 20 + 7.7 \times 18 = 318.6$	1324	m
<b>運搬費</b>				
	連絡車運転	$1,480.0 \div 10 \times 0.29 = 42.92$	43	日
	機材運搬	往復	2	日
<b>安全費</b>				
	交通誘導警備員(B)	$1,480.0 \div 10 \times 0.29 = 42.92$	43	日
<b>【解析業務】</b>				
鉛直磁気探査				
	計画準備		1	業務
		(B-7) 250kg      (B-7) 50kg		
	解析	$11.3 \times 42 + 11.3 \times 47 = 1005.7$		
		(B-14) 250kg      (B-14) 50kg		
		$9.0 \times 20.0 + 7.7 \times 18.0 = 318.6$	1324	m

B-7 (杭F種) ●磁気探査 (250kg爆弾鉛直探査) 数量算出表及び探査等模式図

参考

GL (EL)	2.50
As基面 (EL)	2.35
路盤基面 (EL)	1.80
埋土下面 (EL)	-10.00
埋没深度 (EL)	-13.10
As厚	0.15
路盤厚	0.55
GL~埋土厚	12.50
GL~埋没深度	15.60

参考

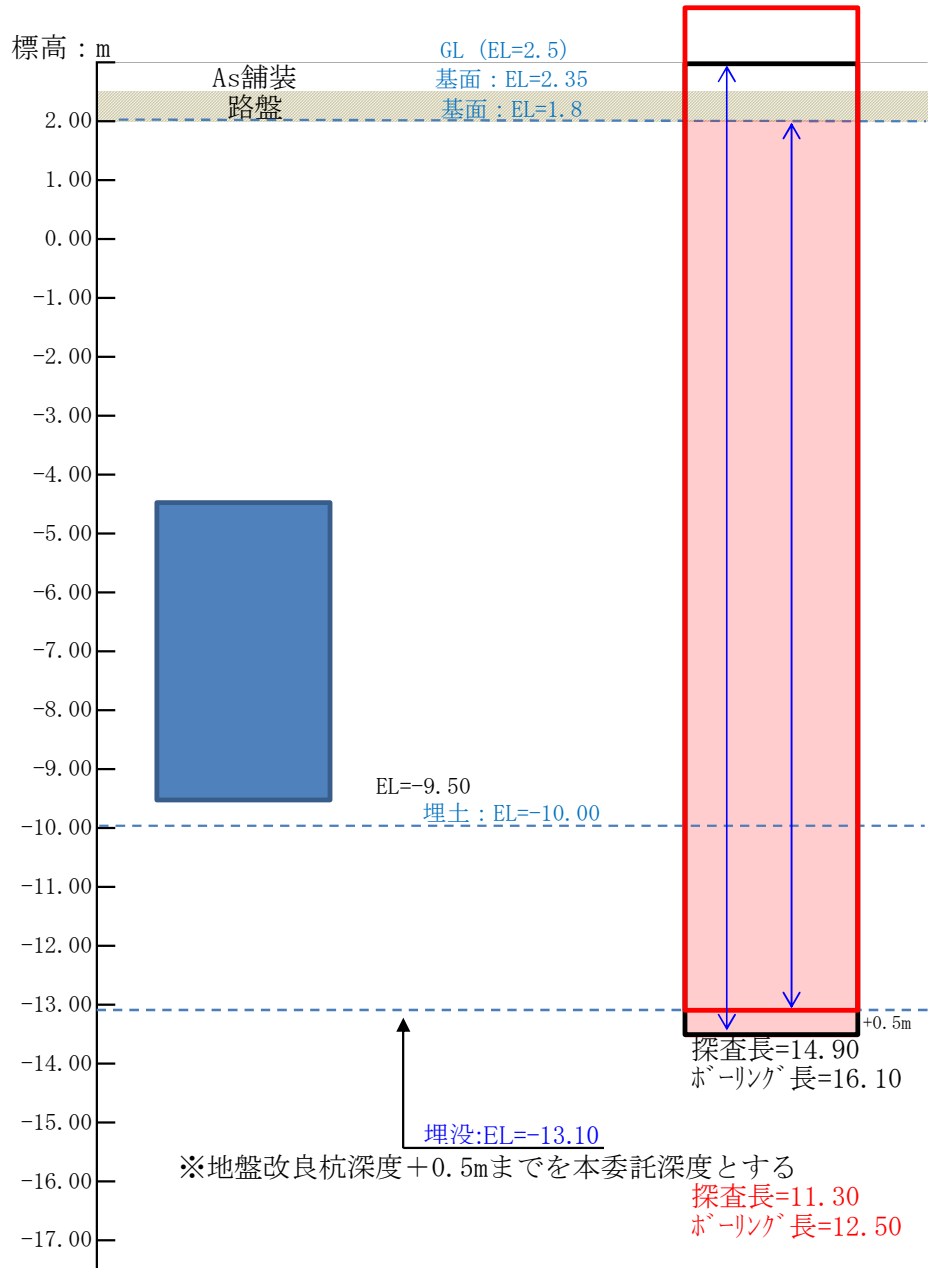
		単位:m	
m/本	層厚	設計長	
空堀長	0.00	0.00	
ボーリング長	16.10	16.10	
探査長	14.90	14.90	

本委託深度

		単位:m	
m/本	層厚	設計長	
空堀長	0.00	0.00	
ボーリング長	12.50	12.50	
探査長	11.30	11.30	

本委託深度

GL (EL)	2.50
As基面 (EL)	2.35
路盤基面 (EL)	1.80
埋土下面 (EL)	-7.50
改良深度 (EL)	-9.50
As厚	0.15
路盤厚	0.55
GL~埋土厚	10.00
GL~改良深度	12.00



地盤改良杭模式図

B-7 (杭F種) ●磁気探査 (50kg爆弾鉛直探査) 数量算出表及び探査等模式図

GL (EL)	2.50
As基面 (EL)	2.35
路盤基面 (EL)	1.80
埋土下面 (EL)	-10.00
埋没深度 (EL)	-12.65
As厚	0.15
路盤厚	0.55
GL~埋土厚	12.50
GL~埋没深度	15.15

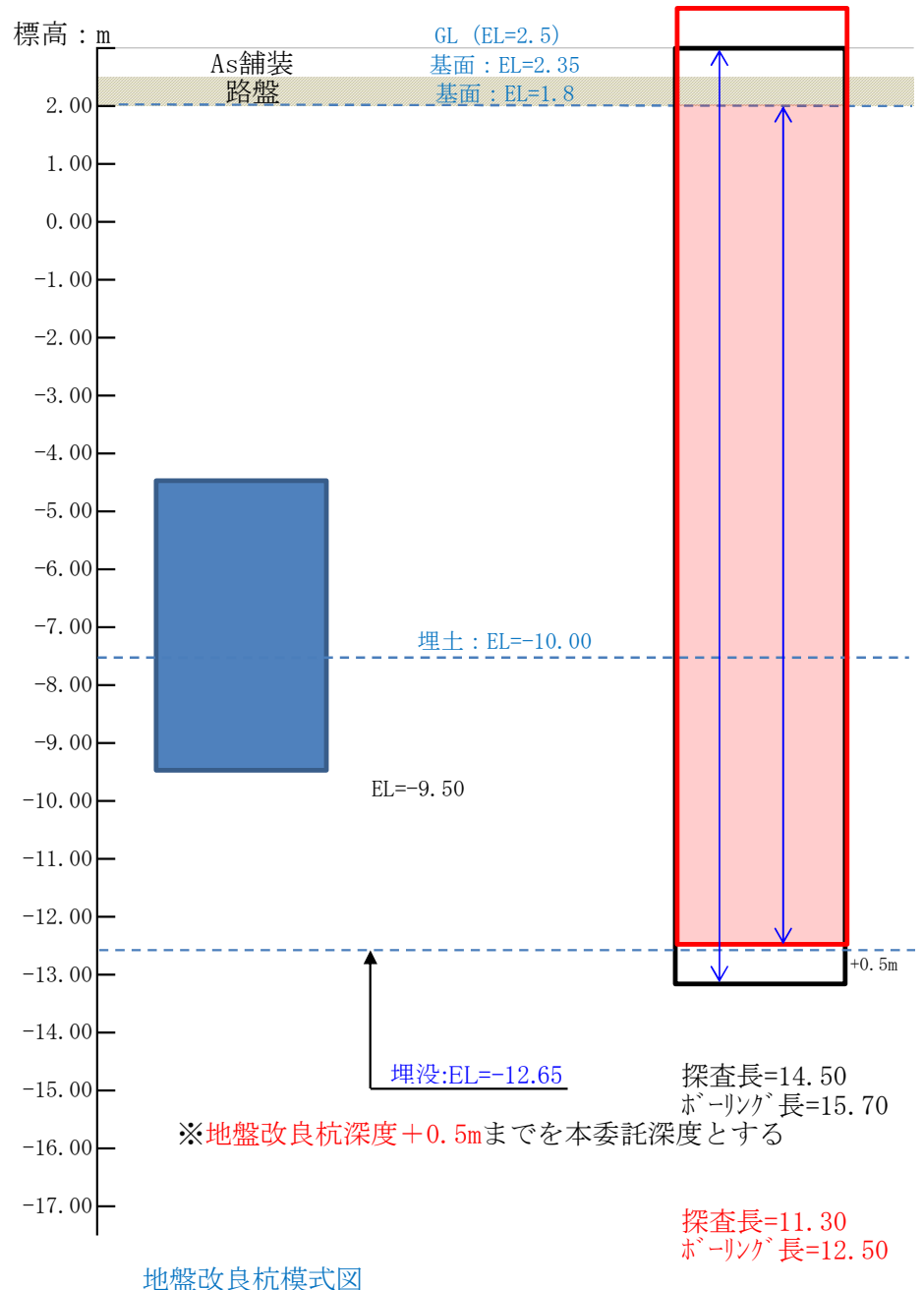
単位：m

m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	15.65	15.70
探査長	14.45	14.50

下表改良計画深度採用 単位：m

m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	12.50	12.50
探査長	11.30	11.30

GL (EL)	2.50
As基面 (EL)	2.35
路盤基面 (EL)	1.80
埋土下面 (EL)	-7.50
埋没深度 (EL)	-9.50
As厚	0.15
路盤厚	0.55
GL~埋土厚	10.00
GL~計画深度	12.00



爆弾の埋没深度の推定(50kg爆弾級)

推定埋没深度 H= 15.15m

H16 B-7

EL 2.50 m

【条件】

	計算式	記号	値	単位
飛行条件	投下高度	仮定値	3,000	m
	飛行速度	仮定値	300	km/hr
爆弾	爆弾の種類	-----	50	K級
	爆弾の重量	既定値	WS	50 kg
	爆弾の質量	WS/g	m	5.102 (kg)
	爆弾の直径	既定値	D	0.208 m
	爆弾の周長	$\pi D$	$\phi$	0.653 m
	爆弾の投影面積	$\pi D^2/4$	As	0.034 m <sup>2</sup>
	爆弾の長さ	既定値	Ls	0.762 m
	着地速度	別途1	V0	208 m/s
	着地角度	別途2	$\theta$	14.6 度
	形状係数	既定値	cd	0.7
重力加速度	既定値	g	9.8	m/s <sup>2</sup>

【土質データ】

	土質	層厚	N値	密度	層厚'	比質量	地盤支持力
	砂質 0 粘性 1	Z (m)	(回) (N)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Z' (m)	$\rho_r$	qu (kg/m <sup>2</sup> )
第1層	1	1.65	12	1,700	1.705	173.5	15000
第2層	1	0.85	8	1,700	0.878	173.5	10000
第3層	0	1.15	50	1,800	1.188	183.7	0
第4層	0	1.00	25	1,800	1.033	183.7	0
第5層	0	1.00	47	1,800	1.033	183.7	0
第6層	1	1.00	13	1,700	1.033	173.5	16250
第7層	1	1.00	6	1,700	1.033	173.5	7500
第8層	1	1.00	14	1,700	1.033	173.5	17500
第9層	0	0.00	0	0	0.000	0.0	0
第10層	0	0.00	0	0	0.000	0.0	0
第11層	0	0.00	0	0	0.000	0.0	0
第12層	0	0.00	0	0	0.000	0.0	0

【計算式】

層厚'	$Z' = Z \div \text{CCS} \theta$
比質量	$\rho_r = \rho / g$
地盤支持力	$qu = (N \div 8) \times 10000$ (N>=4の場合) kg/cm <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup> $qu = (2 + 0.4 \times H) \times 1000$ (N<4の場合) t/m <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup>
個体摩擦係数	砂質土 $F = (40 \times N \times As) \times 1000$ t/m <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup> 粘性土 $F = 5 \times qu \times As + 0.1 \times qu \times Ls \times \phi \div 2$
流体抵抗係数	$F' = F - mg$ $K = (\rho_r \times As \times cd) \div 2$
離脱速度	$V2 = \sqrt{((F' \div K + V1^2) \exp(-2KZ' \div m) - F' \div K)}$ V1=各層の初速度
停止深度	$Z'' = (m \div K) \text{LN} \sqrt{(1 + (K \div F') \times V1^2)}$ V1=各層の初速度

【計算結果】

	個体摩擦抵抗		流体抵抗係数	初速度	離脱速度	停止深度	累計深度
	F	F'	K	V1 (m/sec)	V2 (m/sec)	z'' (m)	Z (m)
第1層	2,921.91	2,871.91	2.063	208.0	99.3	1.650	1.650m
第2層	1,947.94	1,897.94	2.063	99.3	66.1	0.850	2.500m
第3層	67,958.93	67,908.93	2.184	66.1	0.0	0.149	2.649m
第4層	33,979.47	33,929.47	2.184	0.0	0.0	0.000	0.000m
第5層	63,881.40	63,831.40	2.184	0.0	0.0	0.000	0.000m
第6層	3,165.40	3,115.40	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第7層	1,460.95	1,410.95	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第8層	3,408.89	3,358.89	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第9層	0.00	0.00	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000m
第10層	0.00	0.00	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000m
第11層	0.00	0.00	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000m
第12層	0.00	0.00	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000m
					埋没深度 =		2.649m
埋土厚 = 12.500m			埋没深度 = 2.649m		現地盤からの深度 =		15.15m
							EL -12.650m

※注

(1) 条件は土木工事設計要領 第1巻 368ページによる

(2) 密度について(参考)N<4  $\rho = 1600$

4<=N<15  $\rho = 1700$

15<=N  $\rho = 1800$

(3) 粘性土において 15<=N の場合は、砂質土の計算式を適用する(沖縄県磁気探査事業協同組合による調整値)

爆弾の埋没深度の推定(250kg爆弾級)

推定埋没深度 H= 15.60m

H16 B-7

EL

2.50 m

【条件】

	計算式	記号	値	単位
飛行条件	投下高度	仮定値	3,000	m
	飛行速度	仮定値	300	km/hr
爆弾	爆弾の種類	-----	250	K級
	爆弾の重量	既定値 WS	238.2	kg
	爆弾の質量	WS/g m	24.306	(kg)
	爆弾の直径	既定値 D	0.361	m
	爆弾の周長	$\pi D$ $\phi$	1.134	m
	爆弾の投影面積	$\pi D^2/4$ As	0.102	m <sup>2</sup>
	爆弾の長さ	既定値 Ls	1.207	m
	着地速度	別途1 V0	225.8	m/s
	着地角度	別途2 $\theta$	16.7	度
	形状係数	既定値 cd	0.7	
	重力加速度	既定値 g	9.8	m/s <sup>2</sup>

【土質データ】

	土質		層厚 (m)	N値 (回) (N)	密度 $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	層厚' Z' (m)	比質量 $\rho_r$	地盤支持力 qu (kg/m <sup>2</sup> )
	砂質 0	粘性 1						
	第1層	1	1.65	12	1,700	1.723	173.5	15000
第2層	1	0.85	8	1,700	0.887	173.5	10000	
第3層	0	1.15	50	1,800	1.201	183.7	0	
第4層	0	1.00	25	1,800	1.044	183.7	0	
第5層	0	1.00	47	1,800	1.044	183.7	0	
第6層	1	1.00	13	1,700	1.044	173.5	16250	
第7層	1	1.00	6	1,700	1.044	173.5	7500	
第8層	1	1.00	14	1,700	1.044	173.5	17500	
第9層	0	0.00	0	0	0.000	0.0	0	
第10層	0	0.00	0	0	0.000	0.0	0	
第11層	0	0.00	0	0	0.000	0.0	0	
第12層	0	0.00	0	0	0.000	0.0	0	

【計算式】

層厚'	$Z'=Z \div \cos \theta$
比質量	$\rho_r = \rho / g$
地盤支持力	$qu = (N \div 8) \times 10000$ (N>=4の場合) $kg/cm^2 \rightarrow kg/m^2$ $qu = (2 + 0.4 \times H) \times 1000$ (N<4の場合) $t/m^2 \rightarrow kg/m^2$
個体摩擦係数	
砂質土	$F = (40 \times N \times As) \times 1000$ $t/m^2 \rightarrow kg/m^2$
粘性土	$F = 5 \times qu \times As + 0.1 \times qu \times Ls \times \phi \div 2$
	$F' = F - mg$
流体抵抗係数	$K = (\rho_r \times As \times cd) \div 2$
離脱速度	$V2 = \sqrt{((F' \div K + V1^2) \exp(-2KZ' \div m) - F' \div K)}$ V1=各層の初速度
停止深度	$Z'' = (m \div K) \ln \sqrt{(1 + (K \div F') \times V1^2)}$ V1=各層の初速度

【計算結果】

	個体摩擦抵抗		流体抵抗係数 K	初速度 V1 (m/sec)	離脱速度 V2 (m/sec)	停止深度 z'' (m)	累計深度 Z (m)
	F	F'					
第1層	8,703.20	8,465.00	6.214	225.8	142.6	1.650	1.650m
第2層	5,802.13	5,563.93	6.214	142.6	112.2	0.850	2.500m
第3層	204,707.75	204,469.55	6.580	112.2	0.0	0.602	3.102m
第4層	102,353.87	102,115.67	6.580	0.0	0.0	0.000	0.000m
第5層	192,425.28	192,187.08	6.580	0.0	0.0	0.000	0.000m
第6層	9,428.46	9,190.26	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第7層	4,351.60	4,113.40	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第8層	10,153.73	9,915.53	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第9層	0.00	0.00	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000m
第10層	0.00	0.00	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000m
第11層	0.00	0.00	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000m
第12層	0.00	0.00	0.000	0.0	0.0	0.000	0.000m
埋没深度 =							3.102m
埋土厚 = 12.500m			埋没深度 = 3.102m		現地盤からの深度 =		15.60m
							EL -13.100m

※注

(1)条件は土木工事設計要領 第1巻 368ページによる

(2)密度について(参考)N<4  $\rho=1600$

4<=N<15  $\rho=1700$

15<=N  $\rho=1800$

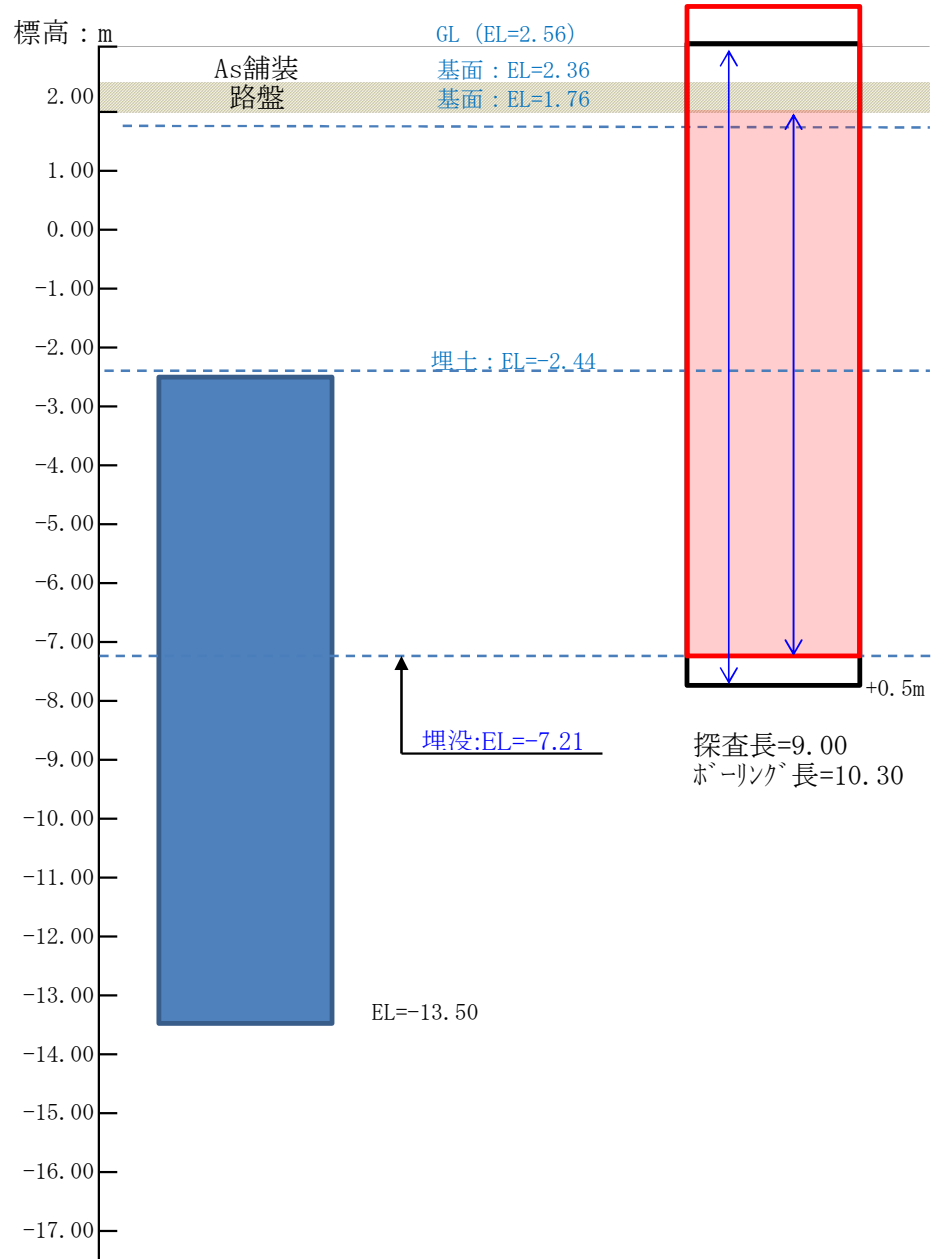
(3)粘性土において 15<=N の場合は、砂質土の計算式を適用する(沖縄県磁気探査事業協同組合による調整値)

B-14 (杭G種) ●磁気探査 (250kg爆弾鉛直探査) 数量算出表及び探査等模式図

単位：m

GL (EL)	2.56
As基面 (EL)	2.36
路盤基面 (EL)	1.76
埋土下面 (EL)	-2.44
埋没深度 (EL)	-7.21
As厚	0.20
路盤厚	0.60
GL~埋土厚	5.00
GL~埋没深度	9.77

m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	10.27	10.30
探査長	8.97	9.00



地盤改良杭模式図

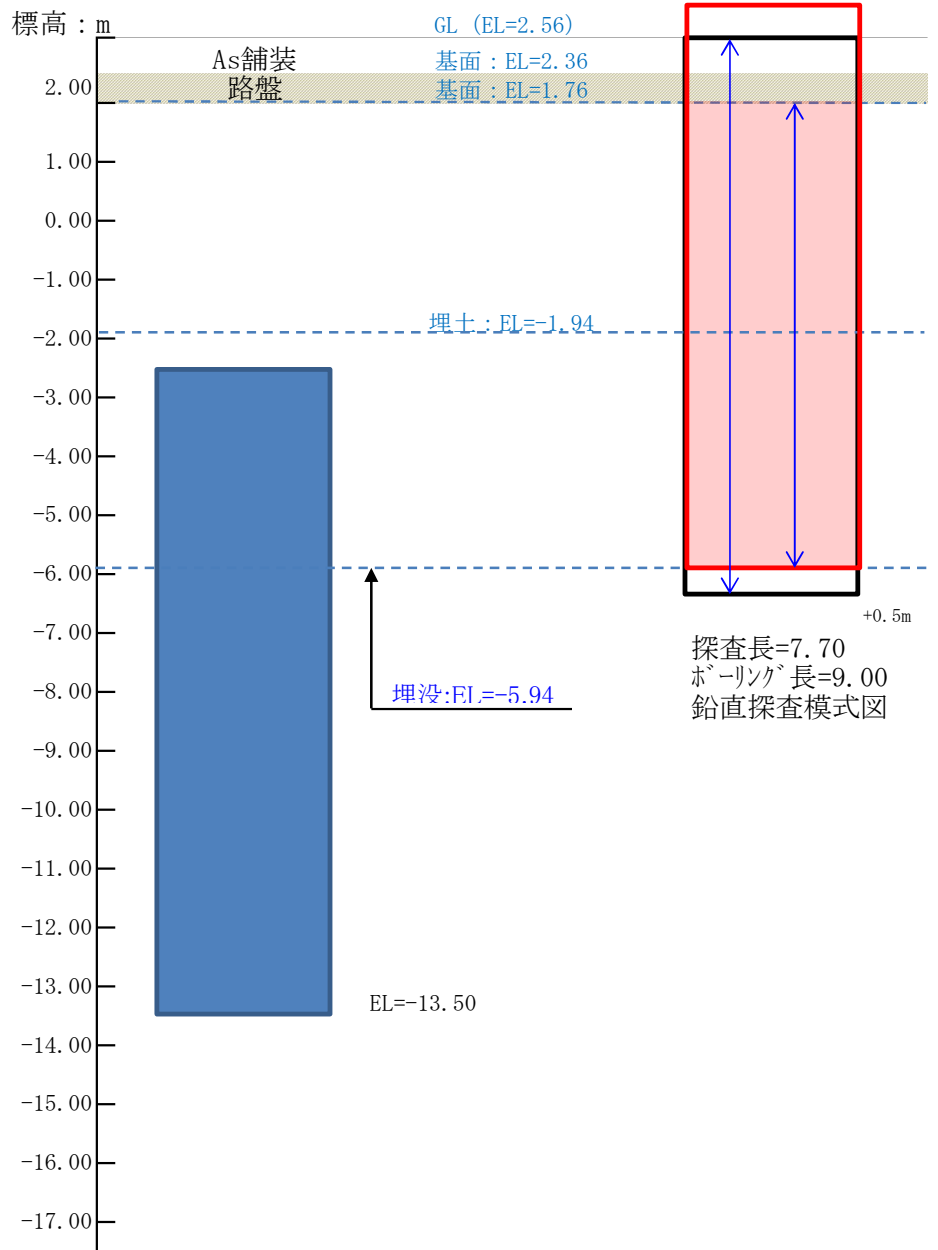


B-14 (杭G種) ●磁気探査 (50kg爆弾鉛直探査) 数量算出表及び探査等模式図

単位：m

GL (EL)	2.56
As基面 (EL)	2.36
路盤基面 (EL)	1.76
埋土下面 (EL)	-1.94
埋没深度 (EL)	-5.94
As厚	0.20
路盤厚	0.60
GL~埋土厚	4.50
GL~埋没深度	8.50

m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	9.00	9.00
探査長	7.70	7.70



地盤改良杭模式図

爆弾の埋没深度の推定(50kg爆弾級)

推定埋没深度 H= 8.50m

H17 B-14

EL 2.56 m

【条件】

		計算式	記号	値	単位
飛行条件	投下高度	仮定値		3,000	m
	飛行速度	仮定値		300	km/hr
爆弾	爆弾の種類	-----	----	50	K級
	爆弾の重量	既定値	WS	50	kg
	爆弾の質量	WS/g	m	5.102	(kg)
	爆弾の直径	既定値	D	0.208	m
	爆弾の周長	$\pi D$	$\phi$	0.653	m
	爆弾の投影面積	$\pi D^2/4$	As	0.034	m <sup>2</sup>
	爆弾の長さ	既定値	Ls	0.762	m
	着地速度	別途1	V0	208	m/s
	着地角度	別途2	$\theta$	14.6	度
	形状係数	既定値	cd	0.7	
	重力加速度	既定値	g	9.8	m/s <sup>2</sup>

【土質データ】

	土質	層厚	N値	密度	層厚'	比質量	地盤支持力
	砂質 0 粘性 1	Z (m)	(回) (N)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Z' (m)	$\rho_r$	qu (kg/m <sup>2</sup> )
第1層	0	1.15	7	1,700	1.188	173.5	0
第2層	0	2.00	2	1,600	2.067	163.3	0
第3層	0	1.00	8	1,700	1.033	173.5	0
第4層	0	1.00	11	1,700	1.033	173.5	0
第5層	0	1.00	50	1,800	1.033	183.7	0
第6層	0	1.00	9	1,700	1.033	173.5	0
第7層	0	1.00	6	1,700	1.033	173.5	0
第8層	0	1.00	7	1,700	1.033	173.5	0
第9層	0	1.00	8	1,700	1.033	173.5	0
第10層	0	1.00	6	1,700	1.033	173.5	0
第11層	0	1.00	7	1,700	1.033	173.5	0
第12層	0	1.00	21	1,800	1.033	183.7	0

【計算式】

層厚'	$Z'=Z \div \cos \theta$
比質量	$\rho_r = \rho / g$
地盤支持力	$qu = (N \div 8) \times 10000$ (N>=4の場合) kg/cm <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup> $qu = (2+0.4 \times H) \times 1000$ (N<4の場合) t/m <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup>
個体摩擦係数	
砂質土	$F = (40 \times N \times As) \times 1000$ t/m <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup>
粘性土	$F = 5 \times qu \times As + 0.1 \times qu \times Ls \times \phi \div 2$
	$F' = F - mg$
流体抵抗係数	$K = (\rho_r \times As \times cd) \div 2$
離脱速度	$V2 = \sqrt{((F' \div K + V1^2) \exp(-2KZ' \div m) - F' \div K)}$ V1=各層の初速度
停止深度	$Z'' = (m \div K) \ln \sqrt{(1 + (K \div F') \times V1^2)}$ V1=各層の初速度

【計算結果】

	個体摩擦抵抗		流体抵抗係数	初速度	離脱速度	停止深度	累計深度
	F	F'	K	V1 (m/sec)	V2 (m/sec)	z'' (m)	Z (m)
第1層	9,514.25	9,464.25	2.063	208.0	117.1	1.150	1.150m
第2層	2,718.36	2,668.36	1.942	117.1	41.9	2.000	3.150m
第3層	10,873.43	10,823.43	2.063	41.9	0.0	0.345	3.495m
第4層	14,950.97	14,900.97	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第5層	67,958.93	67,908.93	2.184	0.0	0.0	0.000	0.000m
第6層	12,232.61	12,182.61	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第7層	8,155.07	8,105.07	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第8層	9,514.25	9,464.25	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第9層	10,873.43	10,823.43	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第10層	8,155.07	8,105.07	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第11層	9,514.25	9,464.25	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第12層	28,542.75	28,492.75	2.184	0.0	0.0	0.000	0.000m
						埋没深度 =	3.495m
	埋土厚 = 5.000m		埋没深度 = 3.495m			現地盤からの深度 =	8.50m
						EL	-5.940m

※注

(1)条件は土木工事設計要領 第1巻 368ページによる

(2)密度について(参考)N<4  $\rho=1600$

4<=N<15  $\rho=1700$

15<=N  $\rho=1800$

(3)粘性土において 15<=N の場合は、砂質土の計算式を適用する(沖縄県磁気探査事業協同組合による調整値)

爆弾の埋没深度の推定(250kg爆弾級)

推定埋没深度 H= 9.77m

H17 B-14

EL

2.56 m

【条件】

		計算式	記号	値	単位
飛行条件	投下高度	仮定値		3,000	m
	飛行速度	仮定値		300	km/hr
爆弾	爆弾の種類	-----	----	250	K級
	爆弾の重量	既定値	WS	238.2	kg
	爆弾の質量	WS/g	m	24.306	(kg)
	爆弾の直径	既定値	D	0.361	m
	爆弾の周長	$\pi D$	$\phi$	1.134	m
	爆弾の投影面積	$\pi D^2/4$	As	0.102	m <sup>2</sup>
	爆弾の長さ	既定値	Ls	1.207	m
	着地速度	別途1	V0	225.8	m/s
	着地角度	別途2	$\theta$	16.7	度
	形状係数	既定値	cd	0.7	
	重力加速度	既定値	g	9.8	m/s <sup>2</sup>

【土質データ】

	土質	層厚	N値	密度	層厚'	比質量	地盤支持力
	砂質 0 粘性 1	Z (m)	(回) (N)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Z' (m)	$\rho \rho$	qu (kg/m <sup>2</sup> )
第1層	0	1.15	7	1,700	1.201	173.5	0
第2層	0	2.00	2	1,600	2.088	163.3	0
第3層	0	1.00	8	1,700	1.044	173.5	0
第4層	0	1.00	11	1,700	1.044	173.5	0
第5層	0	1.00	50	1,800	1.044	183.7	0
第6層	0	1.00	9	1,700	1.044	173.5	0
第7層	0	1.00	6	1,700	1.044	173.5	0
第8層	0	1.00	7	1,700	1.044	173.5	0
第9層	0	1.00	8	1,700	1.044	173.5	0
第10層	0	1.00	6	1,700	1.044	173.5	0
第11層	0	1.00	7	1,700	1.044	173.5	0
第12層	0	1.00	21	1,800	1.044	183.7	0

【計算式】

層厚'	$Z'=Z \div \cos \theta$
比質量	$\rho \rho = \rho / g$
地盤支持力	$qu=(N \div 8) \times 10000$ (N>=4の場合) kg/cm <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup> $qu=(2+0.4 \times H) \times 1000$ (N<4の場合) t/m <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup>
個体摩擦係数	
砂質土	$F=(40 \times N \times As) \times 1000$ t/m <sup>2</sup> →kg/m <sup>2</sup>
粘性土	$F=5 \times qu \times As + 0.1 \times qu \times Ls \times \phi \div 2$
	$F'=F-mg$
流体抵抗係数	$K=(\rho \rho \times As \times cd) \div 2$
離脱速度	$V2=\sqrt{((F' \div K+V1^2) \exp(-2KZ' \div m)-F' \div K)}$ V1=各層の初速度
停止深度	$Z''=(m \div K) \ln \sqrt{(1+(K \div F') \times V1^2)}$ V1=各層の初速度

【計算結果】

	個体摩擦抵抗		流体抵抗係数	初速度	離脱速度	停止深度	累計深度
	F	F'	K	V1 (m/sec)	V2 (m/sec)	z'' (m)	Z (m)
第1層	28,659.08	28,420.88	6.214	225.8	159.7	1.150	1.150m
第2層	8,188.31	7,950.11	5.849	159.7	92.0	2.000	3.150m
第3層	32,753.24	32,515.04	6.214	92.0	52.9	1.000	4.150m
第4層	45,035.70	44,797.50	6.214	52.9	0.0	0.615	4.765m
第5層	204,707.75	204,469.55	6.580	0.0	0.0	0.000	0.000m
第6層	36,847.39	36,609.19	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第7層	24,564.93	24,326.73	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第8層	28,659.08	28,420.88	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第9層	32,753.24	32,515.04	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第10層	24,564.93	24,326.73	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第11層	28,659.08	28,420.88	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第12層	85,977.25	85,739.05	6.580	0.0	0.0	0.000	0.000m
						埋没深度 =	4.765m
	埋土厚 =	5.000m	埋没深度 =	4.765m	現地盤からの深度 =		9.77m
						EL	-7.210m

※注

(1)条件は土木工事設計要領 第1巻 368ページによる

(2)密度について(参考)N<4  $\rho=1600$

4<=N<15  $\rho=1700$

15<=N  $\rho=1800$

(3)粘性土において 15<=N の場合は、砂質土の計算式を適用する(沖縄県磁気探査事業協同組合による調整値)