

数 量 計 算 書

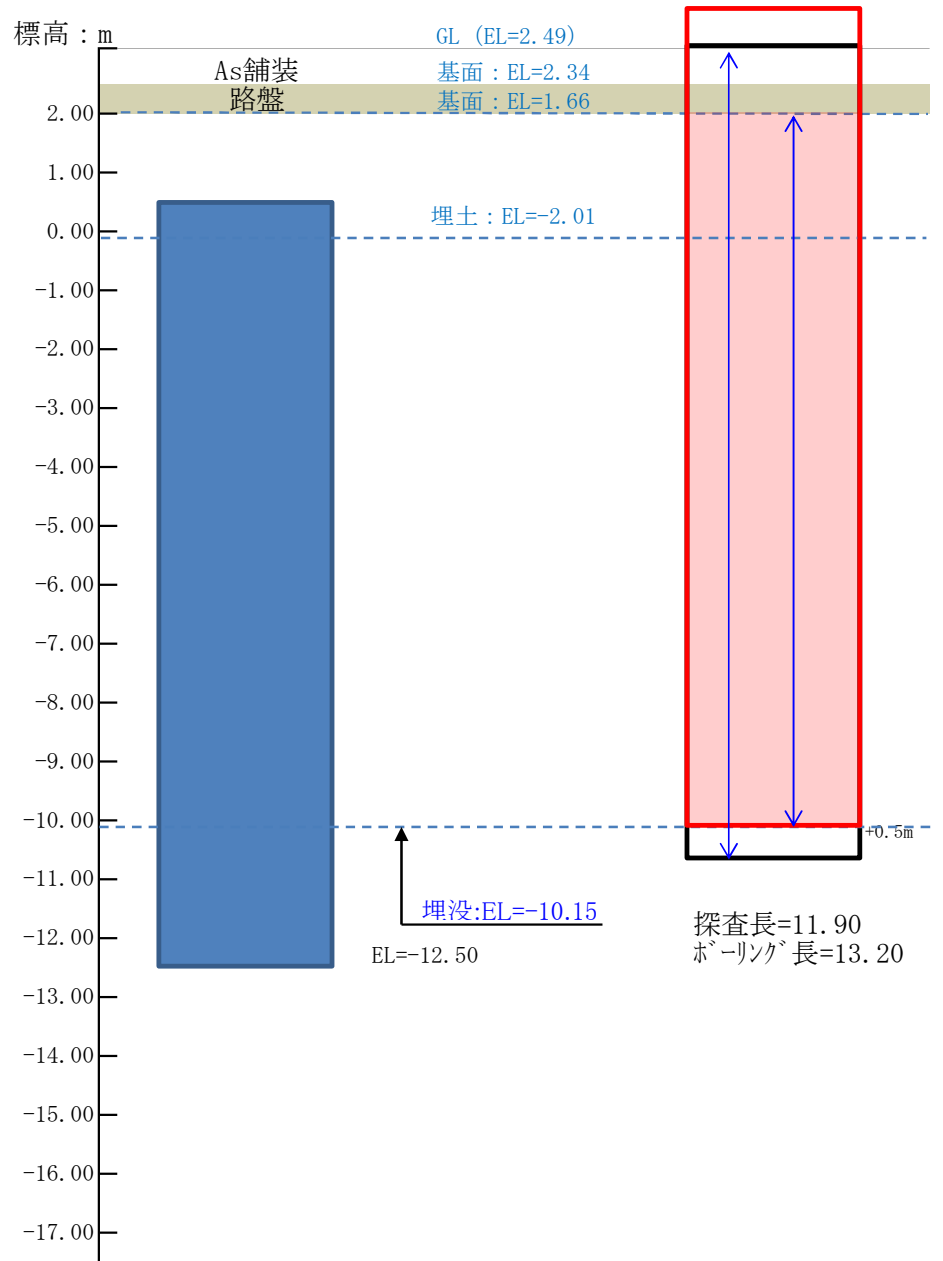
名 称	材 料	計 算 式	数 量	単 位
		磁気探査業務		
【探査業務】				
鉛直磁気探査		(B-13)250kg (B-13)50kg		
	測点設定	$25 + 25 + 40 + 40 = 130$	130	点
		(B-13)250kg (B-13)50kg		
	ボーリング	$13.2 \times 25 + 9.5 \times 25 = 567.5$		
		(B-6)250kg (B-6)50kg		
		$12.5 \times 40 + 12.5 \times 40 = 1000.0$	1567	m
		(B-13)250kg (B-13)50kg		
	鉛直探査	$11.9 \times 25 + 8.1 \times 25 = 500.0$		
		(B-6)250kg (B-6)50kg		
		$11.3 \times 40 + 11.3 \times 40 = 904.0$	1404	m
運搬費				
	連絡車運転	$1,567.0 \div 10 \times 0.29 = 45.44$	45	日
	機材運搬	往復	2	日
安全費				
	交通誘導 警備員(B)	$1,567.0 \div 10 \times 0.29 = 45.44$	45	日
【解析業務】				
鉛直磁気探査		(B-13)250kg (B-13)50kg		
	計画準備		1	業務
		(B-13)250kg (B-13)50kg		
	解析	$11.9 \times 25 + 8.1 \times 25 = 500.0$		
		(B-6)250kg (B-6)50kg		
		$11.3 \times 40.0 + 11.3 \times 40.0 = 904.0$	1404	m

B-13 (杭E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)	2.49
As基面 (EL)	2.34
路盤基面 (EL)	1.66
埋土下面 (EL)	-2.01
埋没深度 (EL)	-10.15
As厚	0.15
路盤厚	0.68
GL~埋土厚	4.50
GL~埋没深度	12.64

m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	13.14	13.20
探査長	11.81	11.90



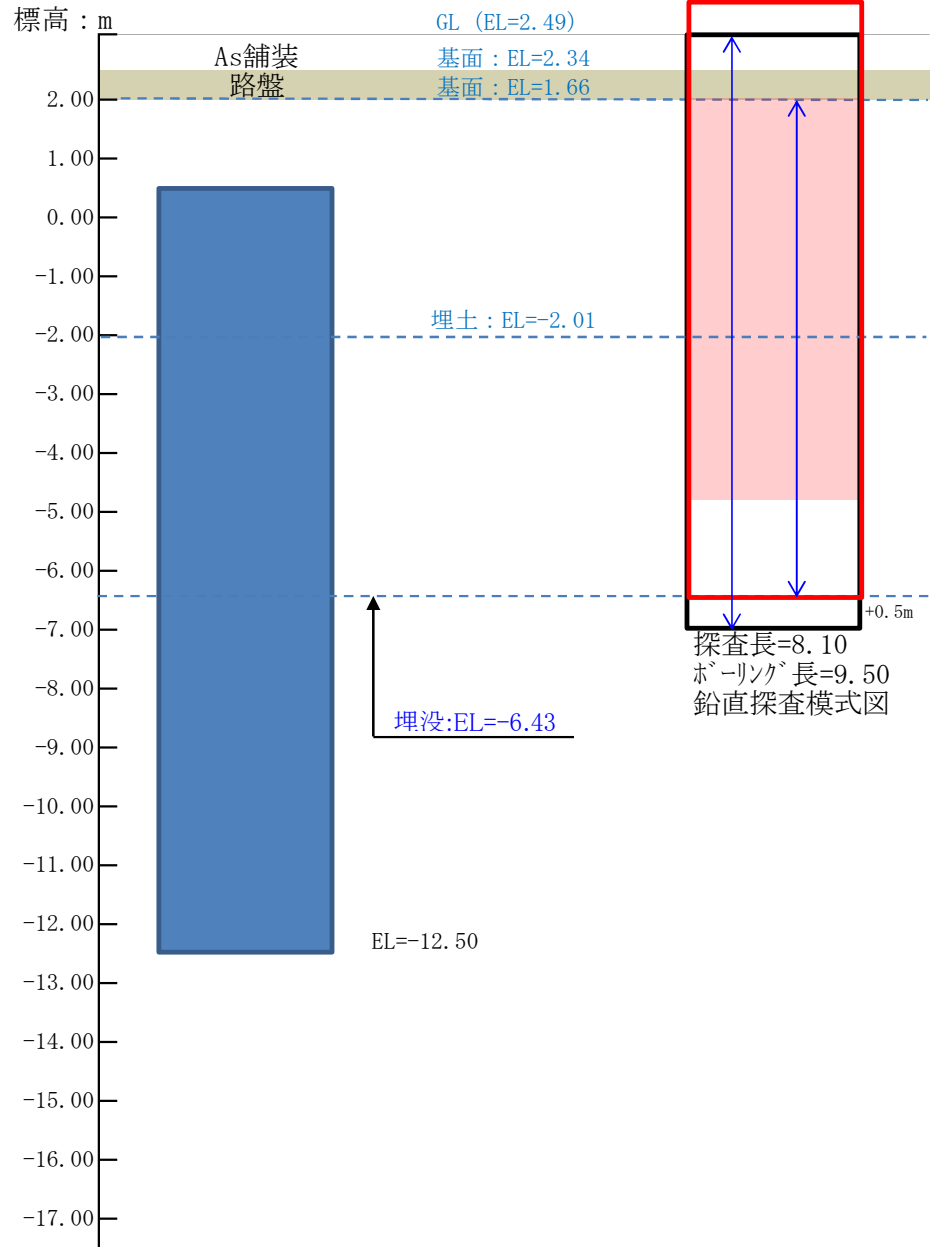
地盤改良杭模式図

B-13 (杭E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)	2.49
As基面 (EL)	2.34
路盤基面 (EL)	1.66
埋土下面 (EL)	-2.01
埋没深度 (EL)	-6.43
As厚	0.15
路盤厚	0.68
GL~埋土厚	4.50
GL~埋没深度	8.92

m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	9.42	9.50
探査長	8.09	8.10



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= 8.92m

H17 B-13

EL 2.49 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	πD	ϕ	0.653	m
	爆弾の投影面積	$\pi D^2/4$	As	0.034	m ²
	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	θ	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 ²

【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)	ρ (kg/m ³)	Z' (m)	ρ_r	qu (kg/m ²)
第1層	1	1.65	6	1,700	1.705	173.5	7500
第2層	1	1.00	12	1,700	1.033	173.5	15000
第3層	1	1.00	7	1,700	1.033	173.5	8750
第4層	1	1.00	11	1,700	1.033	173.5	13750
第5層	1	1.00	3	1,600	1.033	163.3	4260
第6層	1	1.00	3	1,600	1.033	163.3	4660
第7層	1	1.00	4	1,700	1.033	173.5	5000
第8層	1	1.00	11	1,700	1.033	173.5	13750
第9層	1	1.00	6	1,700	1.033	173.5	7500
第10層	1	1.00	6	1,700	1.033	173.5	7500
第11層	1	1.00	7	1,700	1.033	173.5	8750
第12層	1	1.00	18	1,800	1.033	183.7	22500

【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	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	1,460.95	1,410.95	2.063	208.0	101.9	1.650	1.650m
第2層	2,921.91	2,871.91	2.063	101.9	60.9	1.000	2.650m
第3層	1,704.45	1,654.45	2.063	60.9	34.0	1.000	3.650m
第4層	2,678.42	2,628.42	2.063	34.0	0.0	0.773	4.423m
第5層	829.82	779.82	1.942	0.0	0.0	0.000	0.000m
第6層	907.74	857.74	1.942	0.0	0.0	0.000	0.000m
第7層	973.97	923.97	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第8層	2,678.42	2,628.42	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第9層	1,460.95	1,410.95	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第10層	1,460.95	1,410.95	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第11層	1,704.45	1,654.45	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第12層	4,382.86	4,332.86	2.184	0.0	0.0	0.000	0.000m
						埋没深度 =	4.423m
	埋土厚 = 4.500m		埋没深度 = 4.423m			現地盤からの深度 =	8.92m
						EL	-6.430m

※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= 12.64m

H17 B-13

EL

2.49 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	πD	ϕ	1.134	m
	爆弾の投影面積	$\pi D^2/4$	As	0.102	m ²
	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	θ	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 ²

【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)	ρ (kg/m ³)	Z' (m)	$\rho \rho$	qu (kg/m ²)
第1層	1	1.65	6	1,700	1.723	173.5	7500
第2層	1	1.00	12	1,700	1.044	173.5	15000
第3層	1	1.00	7	1,700	1.044	173.5	8750
第4層	1	1.00	11	1,700	1.044	173.5	13750
第5層	1	1.00	3	1,600	1.044	163.3	4260
第6層	1	1.00	3	1,600	1.044	163.3	4660
第7層	1	1.00	4	1,700	1.044	173.5	5000
第8層	1	1.00	11	1,700	1.044	173.5	13750
第9層	1	1.00	6	1,700	1.044	173.5	7500
第10層	1	1.00	6	1,700	1.044	173.5	7500
第11層	1	1.00	7	1,700	1.044	173.5	8750
第12層	1	1.00	18	1,800	1.044	183.7	22500

【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 ² →kg/m ² $qu=(2+0.4 \times H) \times 1000$ (N<4の場合) t/m ² →kg/m ²
個体摩擦係数	
砂質土	$F=(40 \times N \times As) \times 1000$ t/m ² →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	$K=(\rho \rho \times As \times cd) \div 2$
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	4,351.60	4,113.40	6.214	225.8	144.0	1.650	1.650m
第2層	8,703.20	8,465.00	6.214	144.0	107.7	1.000	2.650m
第3層	5,076.87	4,838.67	6.214	107.7	80.5	1.000	3.650m
第4層	7,977.93	7,739.73	6.214	80.5	57.3	1.000	4.650m
第5層	2,471.71	2,233.51	5.849	57.3	42.8	1.000	5.650m
第6層	2,703.79	2,465.59	5.849	42.8	30.7	1.000	6.650m
第7層	2,901.07	2,662.87	6.214	30.7	19.4	1.000	7.650m
第8層	7,977.93	7,739.73	6.214	19.4	0.0	0.495	8.145m
第9層	4,351.60	4,113.40	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第10層	4,351.60	4,113.40	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第11層	5,076.87	4,838.67	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第12層	13,054.80	12,816.60	6.580	0.0	0.0	0.000	0.000m
	埋土厚 = 4.500m		埋没深度 = 8.145m	埋没深度 = 8.145m		現地盤からの深度 = 12.64m	
						EL -10.150m	

※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-13 (杭E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)	2.49
As 基面 (EL)	2.34
路盤基面 (EL)	1.74
埋土下面 (EL)	-7.51
埋没深度 (EL)	-12.25
As 厚	0.15
路盤厚	0.60
GL~埋土厚	10.00
GL~埋没深度	14.74

参考

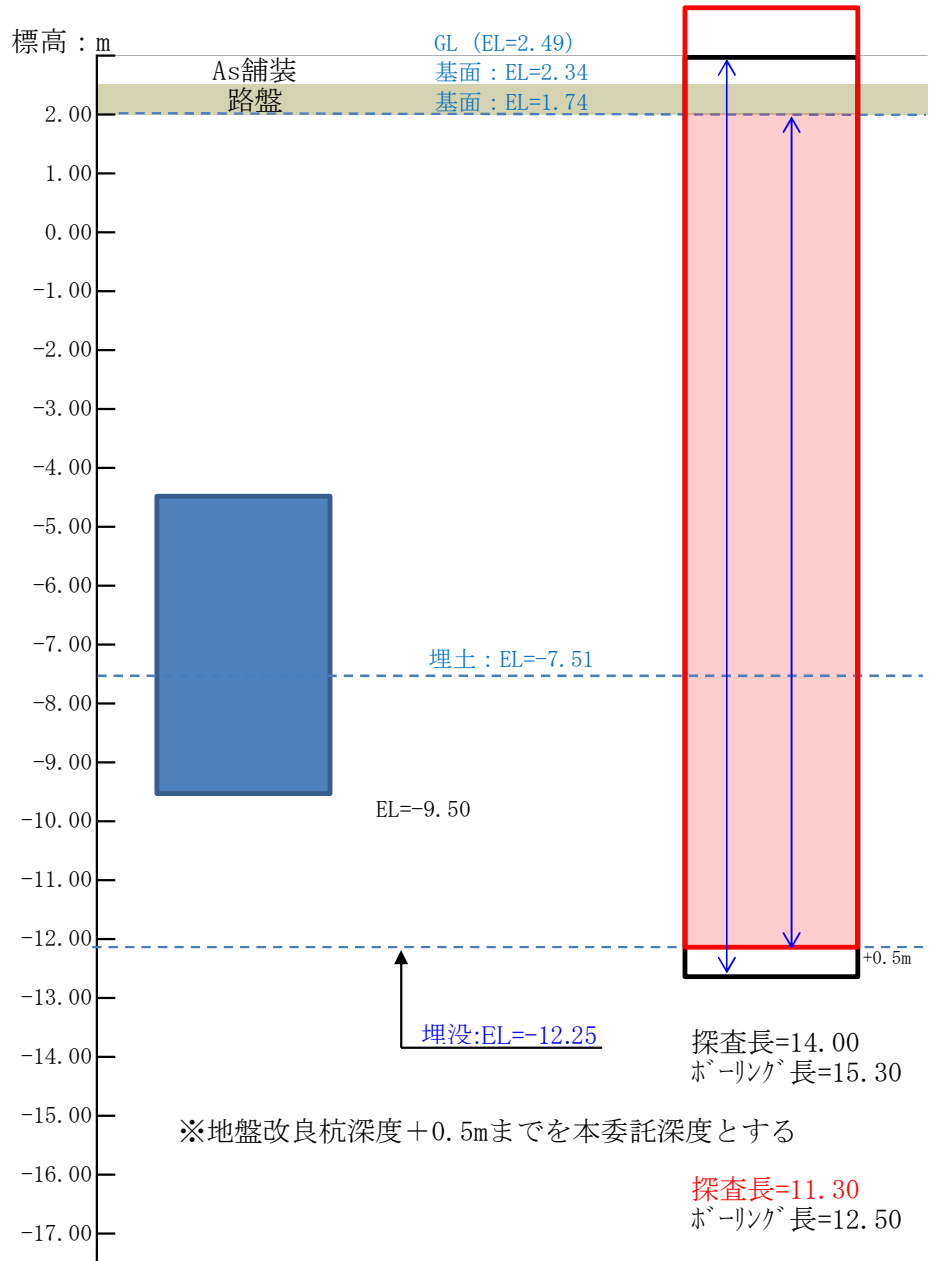
単位：m		
m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	15.24	15.30
探査長	13.99	14.00

当初設計

単位：m		
m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	12.49	12.50
探査長	11.24	11.30

当初設計

GL (EL)	2.49
As 基面 (EL)	2.34
路盤基面 (EL)	1.74
埋土下面 (EL)	-7.51
埋没深度 (EL)	-9.50
As 厚	0.15
路盤厚	0.60
GL~埋土厚	10.00
GL~埋没深度	11.99



地盤改良杭模式図

B-13 (杭E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)	2.49
As基面 (EL)	2.34
路盤基面 (EL)	1.74
埋土下面 (EL)	-7.51
埋没深度 (EL)	-11.61
As厚	0.15
路盤厚	0.60
GL~埋土厚	10.00
GL~埋没深度	14.10

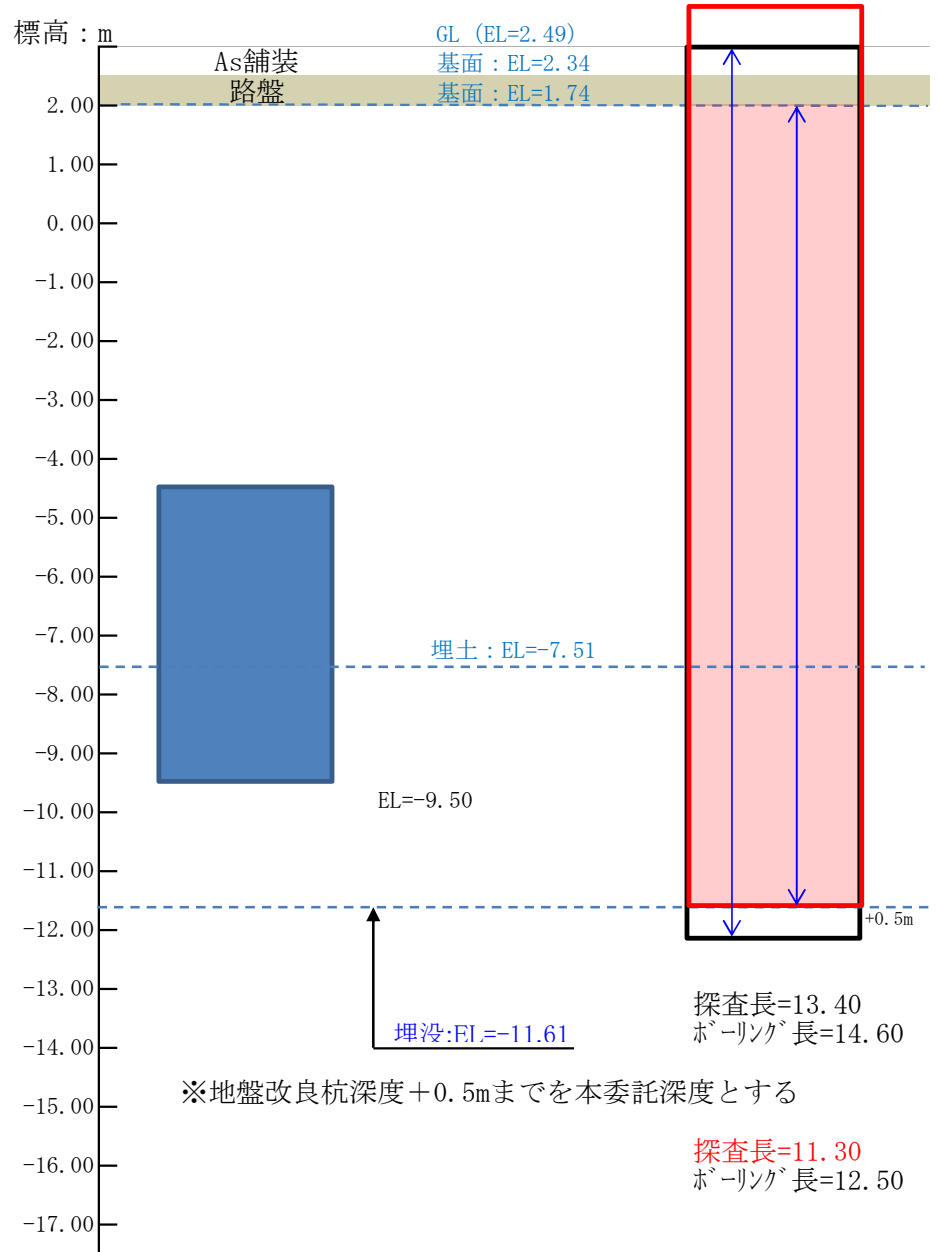
m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	14.60	14.60
探査長	13.35	13.40

当初設計

単位：m

m/本	層厚	設計長
空堀長	0.00	0.00
ボーリング長	12.49	12.50
探査長	11.24	11.30

GL (EL)	2.49
As基面 (EL)	2.34
路盤基面 (EL)	1.74
埋土下面 (EL)	-7.51
埋没深度 (EL)	-9.50
As厚	0.15
路盤厚	0.60
GL~埋土厚	10.00
GL~埋没深度	11.99



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= 14.10m

H16 B-6

EL 2.49 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	πD	ϕ	0.653	m
	爆弾の投影面積	$\pi D^2/4$	As	0.034	m ²
	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	θ	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 ²

【土質データ】

	土質	層厚	N値	密度	層厚'	比質量	地盤支持力
				ρ	Z'	$\rho \rho$	qu
		(m)	(回)	(kg/m ³)	(m)		(kg/m ²)
第1層	1	1.00	11	1,700	1.033	173.5	13750
第2層	1	2.00	2	1,600	2.067	163.3	3200
第3層	1	1.00	8	1,700	1.033	173.5	10000
第4層	0	1.00	18	1,800	1.033	183.7	0
第5層	0	1.00	24	1,800	1.033	183.7	0
第6層	1	1.00	12	1,700	1.033	173.5	15000
第7層	1	1.00	6	1,700	1.033	173.5	7500
第8層	1	1.00	2	1,600	1.033	163.3	5600
第9層	1	4.00	3	1,600	4.133	163.3	7200
第10層	1	3.00	4	1,700	3.100	173.5	5000
第11層	0	1.00	34	1,800	1.033	183.7	0
第12層	0	1.00	23	1,800	1.033	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 ² →kg/m ² $qu=(2+0.4 \times H) \times 1000$ (N<4の場合) t/m ² →kg/m ²
個体摩擦係数	
砂質土	$F=(40 \times N \times As) \times 1000$ t/m ² →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	$K=(\rho \rho \times As \times cd) \div 2$
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	V2	z''	Z
				(m/sec)	(m/sec)	(m)	(m)
第1層	2,678.42	2,628.42	2.063	208.0	134.3	1.000	1.000m
第2層	623.34	573.34	1.942	134.3	59.2	2.000	3.000m
第3層	1,947.94	1,897.94	2.063	59.2	31.6	1.000	4.000m
第4層	24,465.22	24,415.22	2.184	31.6	0.0	0.097	4.097m
第5層	32,620.29	32,570.29	2.184	0.0	0.0	0.000	0.000m
第6層	2,921.91	2,871.91	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	1,090.85	1,040.85	1.942	0.0	0.0	0.000	0.000m
第9層	1,402.52	1,352.52	1.942	0.0	0.0	0.000	0.000m
第10層	973.97	923.97	2.063	0.0	0.0	0.000	0.000m
第11層	46,212.07	46,162.07	2.184	0.0	0.0	0.000	0.000m
第12層	31,261.11	31,211.11	2.184	0.0	0.0	0.000	0.000m
						埋没深度 =	4.097m
埋土厚 = 10.000m		埋没深度 = 4.097m		現地盤からの深度 =		14.10m	
						EL	-11.610m

※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= 14.74m

H16 B-6

EL

2.49 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	πD	ϕ	1.134	m
	爆弾の投影面積	$\pi D^2/4$	As	0.102	m ²
	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	θ	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 ²

【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)	ρ (kg/m ³)	Z' (m)	ρ_r	qu (kg/m ²)
第1層	1	1.00	11	1,700	1.044	173.5	13750
第2層	1	2.00	2	1,600	2.088	163.3	3200
第3層	1	1.00	8	1,700	1.044	173.5	10000
第4層	0	1.00	18	1,800	1.044	183.7	0
第5層	0	1.00	24	1,800	1.044	183.7	0
第6層	1	1.00	12	1,700	1.044	173.5	15000
第7層	1	1.00	6	1,700	1.044	173.5	7500
第8層	1	1.00	2	1,600	1.044	163.3	5600
第9層	1	4.00	3	1,600	4.176	163.3	7200
第10層	1	3.00	4	1,700	3.132	173.5	5000
第11層	0	1.00	34	1,800	1.044	183.7	0
第12層	0	1.00	23	1,800	1.044	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 ² →kg/m ² $qu = (2+0.4 \times H) \times 1000$ (N<4の場合) t/m ² →kg/m ²
個体摩擦係数	
砂質土	$F = (40 \times N \times As) \times 1000$ t/m ² →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	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	7,977.93	7,739.73	6.214	225.8	171.4	1.000	1.000m
第2層	1,856.68	1,618.48	5.849	171.4	102.9	2.000	3.000m
第3層	5,802.13	5,563.93	6.214	102.9	76.4	1.000	4.000m
第4層	73,694.79	73,456.59	6.580	76.4	0.0	0.744	4.744m
第5層	98,259.72	98,021.52	6.580	0.0	0.0	0.000	0.000m
第6層	8,703.20	8,465.00	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	3,249.19	3,010.99	5.849	0.0	0.0	0.000	0.000m
第9層	4,177.54	3,939.34	5.849	0.0	0.0	0.000	0.000m
第10層	2,901.07	2,662.87	6.214	0.0	0.0	0.000	0.000m
第11層	139,201.27	138,963.07	6.580	0.0	0.0	0.000	0.000m
第12層	94,165.56	93,927.36	6.580	0.0	0.0	0.000	0.000m
						埋没深度 =	4.744m
埋土厚 = 10.000m		埋没深度 = 4.744m		現地盤からの深度 =		EL	-12.250m

※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)

土質ボーリング長

B-13側

土質区分	層厚 (m)	積算区分	層厚 (m)
As	0.15		
路盤材	0.68	砂・砂質土	1.60
埋土層① (礫混じり砂)	0.77		
埋土層② (礫混じり粘土)	0.90	粘性土・シルト	0.90
埋土層③ (シルト混じり砂)	2.00	砂・砂質土	2.00
沖積層 (シルト質砂礫)	11.50	礫混り土砂	11.50
琉球石灰岩 (礫混じりシルト質砂)	1.90		
琉球石灰岩 (砂混じりシルト)	6.10		
計	24.00	計	16.00

B-6側

土質区分	層厚 (m)	積算区分	層厚 (m)
As	0.15		
路盤材	0.60	砂・砂質土	2.00
埋土層① (礫混じり砂)	1.25		
埋土層② (礫混じり粘土)	1.00	粘性土・シルト	1.00
埋土層③ (シルト混じり砂)	7.00	砂・砂質土	7.00
沖積層 (シルト質砂礫)	11.00	礫混り土砂	11.00
琉球石灰岩 (礫混じりシルト質砂)	2.00		
琉球石灰岩 (砂混じりシルト)	1.45		
計	24.45	計	21.00

集計

	合計
粘性土・シルト	1.90
砂・砂質土	12.60
礫混り土砂	22.50
計	37.00