

ロアードリル工法

(ダウンザホールハンマ工)

積算基準

平成27年度

ロアードリル協会

(LD協会)



目 次

ロアードリル工法概要及び特長

- | | | |
|------------------------|---|---|
| 1. 概要 | … | 1 |
| 2. 特長 | … | 1 |
| 3. ロアードリル工法施工手順及び機械配置図 | … | 2 |

ロアードリル工法(ダウンザーハンマー工)積算

- | | | |
|-------------------------|---|-------|
| 1. 適用範囲 | … | 3 |
| 2. 施工概要 | … | 4 |
| 3. 機種を選定 | … | 5～6 |
| 4. 編成人員 | … | 7 |
| 5. 施工歩掛 | … | 7～8 |
| 6. 杭1本当りモルタル及びコンクリート使用量 | … | 8 |
| 7. ロアードリルの架台設置・撤去 | … | 9 |
| 8. 諸雑費 | … | 10 |
| 9. 掘削土の処理費 | … | 10 |
| 10. 単価表 | … | 10～12 |

ローアドリル工法概要及び特長

1. 概 要

《杭打機(リーダー)のいない大口径削孔工法》

ローアドリル工法とは、地面に直接設置したH形鋼等の定規上又は、傾斜地用特殊架台にセンターホール回転装置であるローアドリルを設置し、ダウンザーホールハンマ、スクリューと組み合わせて土砂、岩盤、転石等の削孔を行うものです。

また、クレーンのみで施工が可能であり、下記のような場所において有効な工法です。

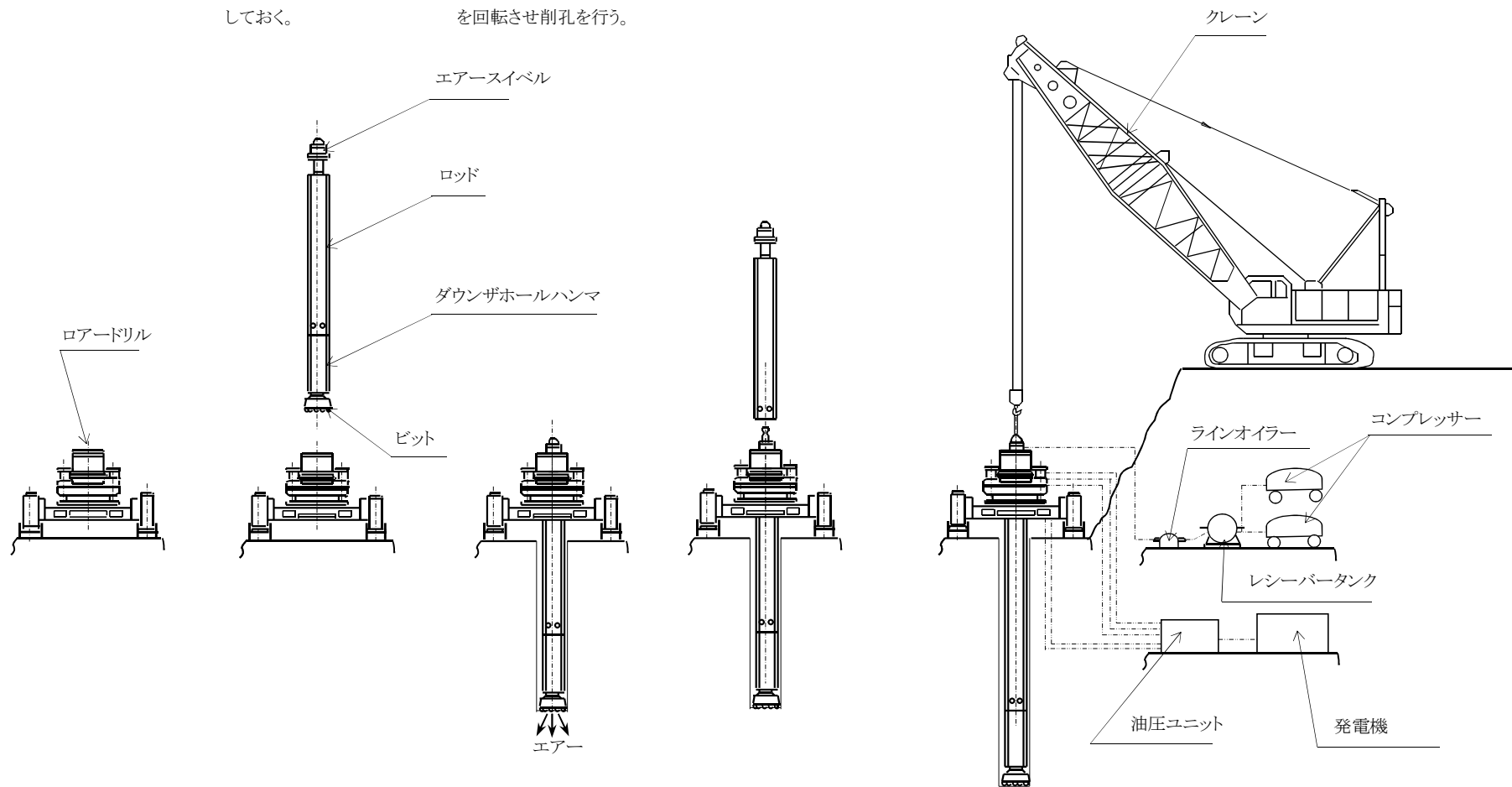
- ①三点杭打機の搬入又は設置のできない場所
- ②法面等急傾斜地での施工
- ③仮栈橋の支持杭打込み工
- ④地すべり対策現場での抑止杭、親杭の施工
- ⑤橋梁桁下、高圧線等の下での施工
- ⑥狭い場所でのPC、PHC、鋼管杭のセメントミルク工法による施工
- ⑦その他、ロックオーガー等設置が困難な場所、大口径ボーリング等において施工スピードが要求される場合

2. 特 長

- ①杭打機の仮設足場の必要がなく、クレーンの作業半径であれば施工が可能です。
(クレーンはクローラークレーン、油圧トラッククレーン、ラフテレーンクレーンのいずれでも施工可能)
- ②傾斜地、高所及び低所での施工が可能です。
- ③橋梁桁下、高圧線下等、頭上に障害物がある場所での施工が可能です。
- ④ダウンザーホールハンマ、スクリュー等の各種削孔アタッチメントが使用でき、あらゆる地盤に対応できます。
- ⑤傾斜地用特殊架台、H形鋼による定規材、ウエイトを使用し、地面に直接設置する等の各種設置方法があり、単管パイプ、盛土による仮設足場の必要がなく、時間の短縮が計れます。
- ⑥削孔に使用するクレーンで、杭の建込み、打込みもできるため、打込み用の機械を別途準備する必要がありません。
- ⑦その他、杭打機等にも装着できるため、広く削孔方法が選択できます。

3. ロードドリル工法施工手順及び機械配置図(標準的な施工例)

- ①クレーンにてロードドリルを杭芯に設置する
- ②クレーンにてダウンザホールハンマーをロードドリルにセットし、コンプレッサーとレシーバータンクを接続しておく。
- ③コンプレッサーを作動し、エアをダウンザホールハンマーに送気する。打撃開始と同時にロードドリルを回転させ削孔を行う。
- ④継ぎ足しが必要な場合は、ロッドを継ぎ足して行う。
- ⑤掘削完了
 施工地の条件によりクレーンの選定を行ってください。



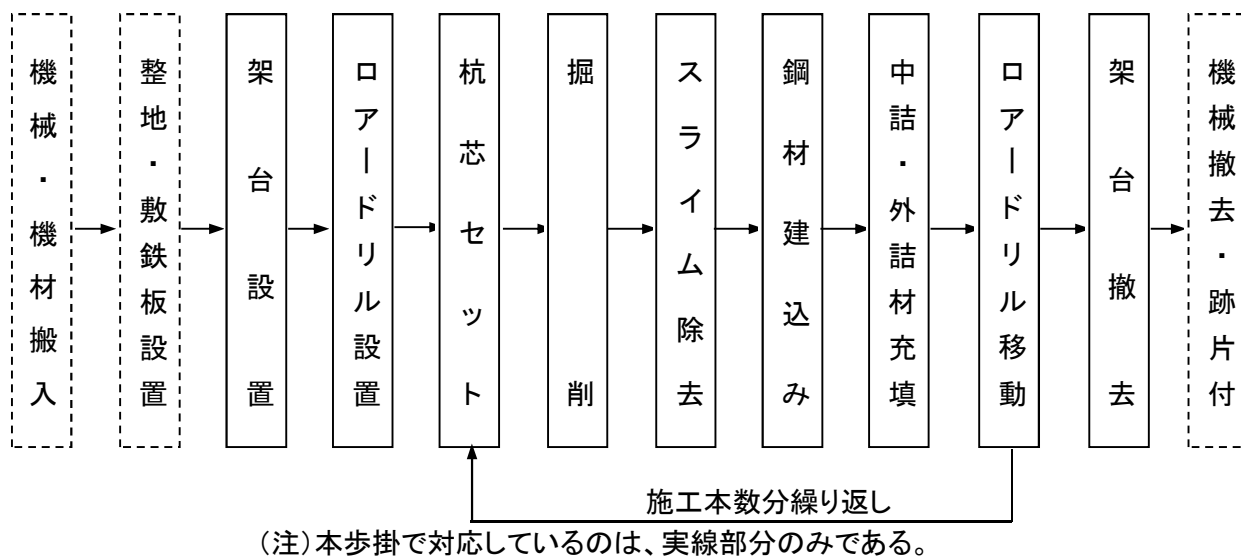
ロードドリル工法(ダウンザホールハンマー工)積算

1. 適用範囲

本資料は、ダウンザホールハンマによる場所打杭工(山留工、地すべり抑止杭等)の施工に適用する。適用範囲は、削孔径302mm~610mm、掘削長30m以下とする。

2. 施工範囲

施工フローは、下記を標準とする。



3. 機種の選定

3-1 機種の選定

機種・規格の選定は、次表を標準とする。

表3. 1 機種の選定

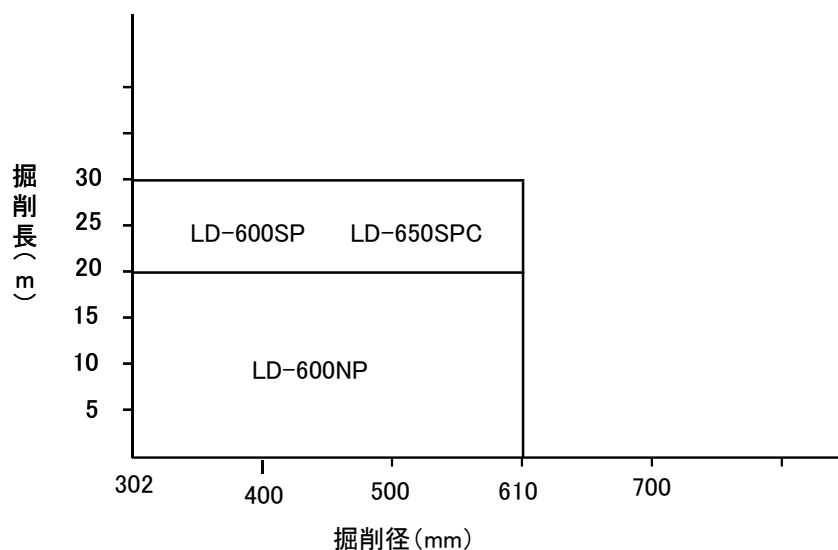
機 械 名	規 格	単 位	数 量	摘 要
ロ ア ー ド リ ル	LD-600NP(トルク5.1ton) LD-600SP(トルク7.2ton) LD-650SPC(トルク15.4ton)	台	1	図3-1
ダ ウ ン ザ ホ ール ハ ン マ		台	1	表3. 2
ク レ ー ン	クローラークレーン ラフテレーンクレーン	台	1	施工条件に 合わせる
空 気 圧 縮 機	7.5~7.6m ³ /min、18~19m ³ /min 又は20~21m ³ /min	台	必要台数	表3. 3

注)モルタルプラント・発動発電機は諸経費に含む

3-2 ロードリルの選定

ロードリルの選定は、次図を標準とする。

図3-1 ロードリルの選定



注)30m以上の掘削長については別途考慮する。

3-3 ダウンザホールハンマーの選定

ダウンザホールハンマーの選定は、次表による。

表3. 2 ダウンザホールハンマーの選定

設計掘削径 (mm)	321～360	361～410	411～460	461～510	511～560	561～610
ダウンザホールハンマーの規格	302～381 mm	382～457 mm	508～762mm			

3-4 空気圧縮機の選定

空気圧縮機の選定は、次表による。

表3. 3 空気圧縮機の選定

設計掘削径 (mm)	321～360	361～460	461～510	511～580	581～610
空気圧縮機規格・規定	18～19 m ³ /min 2台	18～19m ³ /min 3台	18～19m ³ /min 3台 7.5～7.6m ³ /min 1台	18～19 m ³ /min 4台	20～21m ³ /min 2台 35m ³ /min 1台

4. クレーンの選定

掘削、ロードリルの移動や杭の建込みは、クローラークレーン、トラッククレーン、ラフテレーンクレーンでの施工を標準とする。

クレーンの選定は、ロードリル機種・掘削長・スクリューの重量・作業半径などを考慮し、選定する。

5. 編成人員

ロードリル1台に対する編成人員は、次表とする。

表5. 1 編成人員(人)

職 種	世話役	特殊作業員	普通作業員	溶接工
編成人員	1	2	1	(1)

(注) クレーンの運転労務は、別途計上する。
継杭を施工しない場合は、溶接工を計上しない。

6. 施工歩掛

6-1 杭1本当り施工日数(Td)

H形鋼杭の場合 $Td = \alpha \times Ta$ (日/本)
鋼管杭の場合 $Td = \alpha \times \beta \times Ta$ (日/本)

(1) 土質係数(α)

表6. 1 土質係数 (α)

土質区分	砂質土	レキ質土	粘性土	岩塊玉石	軟岩	中硬岩	硬岩
土質係数	0.68	0.97	0.95	1.02	1.00	1.05	1.27

(注)1. 土質係数 α は、掘削する土質毎の係数を次のとおり加重平均して算出する。

$$\alpha = \frac{\alpha_1 \times L_1 + \alpha_2 \times L_2 + \alpha_3 \times L_3 + \alpha_4 \times L_4 + \dots}{L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \dots}$$

α_n : 各土質の土質係数

L_n : 各土質の削孔長(m)

2. α は、小数点第3位を四捨五入し小数第2位とする。

(例) 軟岩の層5m、砂質土の層10mの場合

$$\alpha = \frac{1.0 \times 5 + 0.68 \times 10}{5 + 10} = 0.79$$

(2) 板厚係数(β)

表6. 2 板厚係数(β)

掘削長(m)	板厚t(mm)			
	$9 \leq t < 15$	$15 \leq t < 21$	$21 \leq t < 27$	$27 \leq t < 30$
12m以下	1.00	1.00	1.00	1.00
$12m < L \leq 24m$	1.00	1.04	1.09	1.05
$24m < L \leq 30m$	1.00	1.06	1.13	1.21

(注). 上表は、鋼管杭のみに適用する。

(3) 杭種別施工日数(Ta)

表6. 3 鋼管杭 (Ta)

掘削長(m)	設計杭径(mm)			
	321~360	361~430	431~510	511~580
12m以下	0.78	0.80	0.83	0.87
12m<L≤24m	1.60	1.65	1.75	1.86
24m<L≤30m	2.28	2.36	2.52	2.67

(注). 削孔口周辺の孔壁が崩壊する場合は、孔壁防護管等を別途考慮する。

表6. 4 H形鋼杭 (Ta)

掘削長(m)	設計掘削径(mm)					
	321~360	361~430	431~500	501~570	571~580	581~610
12m以下	0.78	0.80	0.84	0.87	0.88	0.90
12m<L≤24m	1.61	1.69	1.81	1.94	2.06	2.18
24m<L≤30m	2.30	2.43	2.63	2.84	3.06	3.28

(注). 削孔口周辺の孔壁が崩壊する場合は、孔壁防護管等を別途考慮する。

(注). H鋼杭の杭径は直径当り、「H鋼杭の最大寸法(対角線の長さ)+50mm +掘削深さによる施工鉛直精度 1/200(掘削深さ10m毎に50mm)を加算」した値となります。

※ 大口径岩盤削孔法の積算 平成20年度版より 社)日本建設機械化協会発

7. 杭1本当たりモルタル及びコンクリート使用量

杭1本当たりモルタル及びコンクリート使用量は、次式による。
ただし、H形鋼を使用する場合はモルタル杭を標準とする。

7-1 モルタルを使用する場合

$$Q = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times L \times (1+K_1) \quad (\text{m}^3/\text{本})$$

Q: モルタル使用量 (m³/本)

D: 鋼管の場合は、設計杭径 (m)

H形鋼の場合は、削孔径 (m)

L: 打設長 (m)

K₁: モルタルロス率

表7. 1 モルタルロス率(K₁)

K ₁	+0.23
----------------	-------

(注)補正係数には、地山と空隙充填分のモルタルを含む。

※モルタルを標準とする。これによりがたい場合はセメントミルクを選定する。

7-2 コンクリート(生コン)を使用する場合

$$Q_1 = \frac{\pi}{4} \times (D_1^2 - D^2) \times L \times (1 + K_2) \quad (\text{m}^3/\text{本})$$

$$Q_2 = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times L \times (1 + K_3) \quad (\text{m}^3/\text{本})$$

Q₁: モルタル使用量 (m³/本)

Q₂: 中詰コンクリート使用量 (m³/本)

D: 設計杭径 (m)

D₁: 削孔径 (m)

L: 打設長 (m)

K₂: モルタルロス率

K₃: 中詰コンクリートロス率

モルタル補正係数は、次表による。

表7. 2 モルタルロス率(H形鋼の場合)(K₂)

K ₂	+0.3
----------------	------

表7. 3 中詰コンクリートロス率(H形鋼の場合)(K₃)

K ₃	+0.02
----------------	-------

8. ロアードリル架台の設置・撤去

ロアードリル架台の設置・撤去歩掛は、次表とする。

H形鋼等による架台を設置しなければならない場合に計上する。

設置・撤去回数は次式による。

$$\text{設置撤去回数(回)} = \text{施工本数} \div \frac{8m - l}{\text{ピッチ}} \quad 9m\text{定規の場合}$$

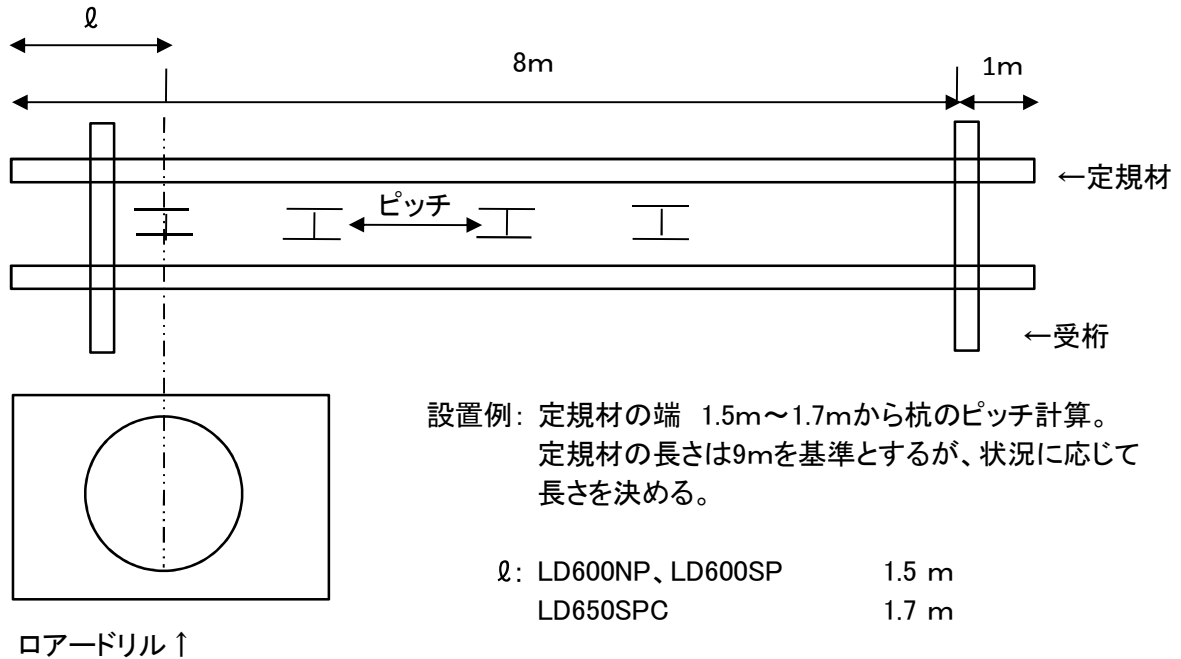
設置撤去回数は整数とし、小数点以下は切り上げる。

表8. 1 ロアードリル架台の設置・撤去(1回当たり)

規 格	単 位	数 量	摘 要
世 話 役	人	1.0	
特 殊 作 業 員	人	2.0	
普 通 作 業 員	人	1.0	
ク レ ー ン 運 転	日	1.0	施工に使用するクレーン

架台設置例

図8. 1 架台設置例



9. 諸雑費

諸雑費は、ロアードリルの足場材、溶接機及び溶接材、注入管、架台、レシーバータンク、グラウトポンプ(モルタル圧送用)、コンクリートバケツ、ラインオイル損料、電力に関する経費、ビット等の損耗費であり、労務費、材料費、機械損料及び運転経費の合計額に次表の率を乗じた額を上限とする。

表9. 1 諸雑费率 (%)

諸雑费率	23
------	----

(注) ロアードリル架台の設置・撤去費用は、諸雑費の対象額としない。

10. 掘削土の処理費

掘削土の処理費用については、別途計上するものとする。

11. 単価表

(1) 杭1本当り単価表

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
世 話 役		人	Td × 1	表5. 1
特 殊 作 業 員		人	Td × 2	表5. 1
普 通 作 業 員		人	Td × 1	表5. 1
溶 接 工		人	Td × 1	継杭の場合に計上
中 詰 材 料		m ³		モルタル、セメントミルク、 コンクリート
鋼 管 ・ H 形 鋼		本	1	
ロアードリル運転		日	Td	
ダウンザホールハンマ		日	Td	表3. 2
空 気 圧 縮 機 運 転	排気ガス対策型可搬式 スクリュウエンジン掛	日	Td	表3. 3
ク レ ー ン 運 転		日	Td	
諸 雑 費		式	1	表9. 1
計				

- (注) 1. Td: 杭1本当り施工日数(日/本)
2. 泥土処理については、別途計上する。

(2) 機械運転単価表

名 称	規 格	適用単価表	指定事項
ロアードリル	図3-1、表3-1	機-1	
ダウンザホールハンマ	表3-2	機-2	
空 気 圧 縮 機	排気ガス対策型可搬式 スクリュウエンジン掛	機-3	
ク レ ー ン		機-4	

機-1

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
機 械 損 料	ロアドリル	供用日	1.28	
諸 雑 費		式	1	
計				

(注) 運転歩掛は、施工歩掛に含まれている。

機-2

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
機 械 損 料	ダウンザホールハンマ	供用日	1.37	
諸 雑 費		式	1	
計				

(注) 運転歩掛は、施工歩掛に含まれている。

機-3

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
燃 料 費		リットル		7.5～7.6m ³ /min→62ℓ 18～19m ³ /min→146ℓ 20～21m ³ /min→165ℓ
機 械 損 料	空気圧縮機	供用日	1.33	
諸 雑 費		式	1	
計				

(注) 運転歩掛は、施工歩掛に含まれている。

機-4

名 称	規 格	単 位	数 量	摘 要
運 転 手 (特 殊)		人	1	建設機械運転労務による
燃 料 費		リットル		クローラークレーン→67ℓ ラフテレーンクレーン→112ℓ
機 械 損 料	クローラークレーン ラフテレーンクレーン	供用日	1.08 1.63	50～55t吊り 25t吊り
諸 雑 費		式	1	
計				

機械運転燃料消費量

機 械 名	規 格	消 費 量
空気圧縮機	7.5~7.6m ³ /min	62 ℓ
	18~19m ³ /min	146 ℓ
	20~21m ³ /min	165 ℓ
	36.8m ³ /min	319 ℓ
クローラクレーン	50~55t吊	67 ℓ
	60~65t吊	83 ℓ
	80t吊	89 ℓ
	90t吊	95 ℓ
	100t吊	95 ℓ
	120t吊	95 ℓ
	150t吊	124 ℓ
ラフテレーンクレーン	25t吊	112 ℓ
	35t吊	124 ℓ
	45t吊	142 ℓ
	50~51t吊	154 ℓ

12. ロアードリル工法用機械損料算定表

分類コード	規 格			基礎価格 (千円)	標準 使用 年数 (年)	年間標準			維持 修理 比率 (%)	年間 管理 比率 (%)	運転1時間当り		供用1日当り		備 考					
	諸元	機関出力 Kw(PS)	機械 重量 (t)			運転時間 (時間)	運転日数 (日)	供用日数 (日)			損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	運転1時間当り換算値		供用1日当り換算値		残存率 (%)	備 考
															損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)		
ロアードリル																				
LD-600NP	最大掘削径 φ610トルク5.1t		7.8	30,100	9.0	720	120	150	50	9	148	4,450	941	28,300	344	10,400	1,652	49,700	8	
LD-600SP	最大掘削径 φ610トルク7.2t		7.8	32,800	9.0	720	120	150	50	9	148	4,850	941	30,900	344	11,300	1,652	54,200	8	
LD-650SPC	最大掘削径 φ610トルク15.4t		11.0	50,600	9.0	720	120	150	50	9	148	7,490	941	47,600	344	17,400	1,652	83,600	8	

分類コード	規 格			基礎価格 (千円)	標準 使用 年数 (年)	年間標準			維持 修理 比率 (%)	年間 管理 比率 (%)	運転1時間当り		供用1日当り		備 考					
	吐出量 (m^3/min)	機関出力 Kw(PS)	機械 重量 (t)			運転時間 (時間)	運転日数 (日)	供用日数 (日)			損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	運転1時間当り換算値		供用1日当り換算値		残存率 (%)	備 考
															損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)		
空気圧縮機											(日)	(日)	(日)	(日)						
可搬式・ スクルーエンジン掛 排出ガス対策型	7.5~7.8	59(80)	1.2	3,100	12.0	-	80	140	30	7	813	2,520	786	2,440	2,188	6,780	1,250	3,880	4	
	18~19	140(190)	3.4	6,330	12.0	-	80	140	30	7	813	5,150	786	4,980	2,188	13,900	1,250	7,910	4	
	20~21	152(207)	3.5	9,400	12.0	-	80	140	30	7	813	7,640	786	7,390	2,188	20,600	1,250	11,800	4	
	36.8	294(400)	8.1	24,000	12.0	-	80	140	30	7	813	19,500	786	18,900	2,188	52,500	1,250	30,000	4	

分類コード	規 格		基礎価格 (千円)	標準 使用 年数 (年)	年間標準			維持 修理 比率 (%)	年間 管理 比率 (%)	運転1時間当り		供用1日当り		備 考					
	掘削孔径 (mm)	機械 重量 (t)			運転時間 (時間)	運転日数 (日)	供用日数 (日)			損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	運転1時間当り換算値		供用1日当り換算値		残存率 (%)	備 考
														損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)		
ダウンザホールハン										(日)	(日)	(日)	(日)						
	302~381	0.40	2,880	5.5	-	70	120	25	7	1,857	5,350	1,288	3,710	4,065	11,700	2,731	6,830	7	
	382~457	0.51	4,370	5.5	-	70	120	25	7	1,857	8,120	1,288	5,630	4,065	17,800	2,731	10,400	7	
	508~762	1.54	9,130	5.5	-	70	120	25	7	1,857	17,000	1,288	11,800	4,065	37,100	2,731	21,600	7	

分類コード	規 格			標準 基礎価格 (千円)	標準 使用 年数 (年)	年間標準			維持 修理 比率 (%)	年間 管理 比率 (%)	運転1時間当り		供用1日当り		備 考					
	吊上能力 (t)	機関出力 Kw(PS)	機械 重量 (t)			運転時間 (時間)	運転日数 (日)	供用日数 (日)			損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	運転1時間当り換算値		供用1日当り換算値		残存率 (%)	備 考 燃料消費量 (ℓ/h)
															損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)		
クローラクレーン 油圧駆動式'ノイン エ. ラチスジブ型 排出ガス対策型 (第1次基準値)	50~55	132(179)	56.9	47,300	12.0	770	130	170	45	9	103	4,540	743	35,100	260	12,300	1,176	55,600	13	12
	60~65	154(209)	67.4	55,300	11.0	770	130	170	45	9	103	5,310	743	41,100	260	14,400	1,176	65,000	13	14
	80	169(230)	77.6	72,600	11.0	770	130	170	45	9	103	6,970	743	53,900	260	18,900	1,176	85,400	13	15
	90	184(250)	86.7	80,700	11.0	770	130	170	45	9	103	7,750	743	60,000	260	21,000	1,176	94,900	13	16
	100	184(250)	116	95,000	11.0	770	130	170	45	9	103	9,120	743	70,600	260	24,700	1,176	112,000	13	16
	120	184(250)	116	103,000	11.0	770	130	170	45	9	103	9,890	743	76,500	260	26,800	1,176	121,000	13	16
150	231(314)	161	143,000	11.0	770	130	170	45	9	103	13,700	743	106,000	260	37,200	1,176	168,000	13	21	

分類コード	規 格			標準 基礎価格 (千円)	標準 使用 年数 (年)	年間標準			維持 修理 比率 (%)	年間 管理 比率 (%)	運転1時間当り		供用1日当り		備 考					
	吊上能力 (t)	機関出力 Kw(PS)	機械 重量 (t)			運転時間 (時間)	運転日数 (日)	供用日数 (日)			損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	運転1時間当り換算値		供用1日当り換算値		残存率 (%)	備 考 燃料消費量 (ℓ/h)
															損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)	損料率 ($\times 10^{-6}$)	損料 (円)		
ラフテレーンクレーン 油圧伸縮ジブ型・ 排出ガス対策型 (第1次基準値)	25	193(262)	26.7	24,900	10.5	830	140	190	25	9	81	2,020	702	17,500	242	6,030	1,055	26,300	9	20
	35	200(272)	31.9	34,500	10.5	830	140	190	25	9	81	2,790	702	24,200	242	8,350	1,055	36,400	9	21
	45	237(322)	37.6	50,500	10.5	830	140	190	25	9	81	4,090	702	35,500	242	12,200	1,055	53,300	9	24
	50~51	254(345)	38.0	51,000	10.5	830	140	190	25	9	81	4,130	702	35,800	242	12,300	1,055	53,800	9	26