

地盤振動の推定

ガンサイザーにおける地盤振動値はこれまでの実績値から以下の推定式が得られている。

$$V = K \cdot W^{2/3} \cdot D^{-2}$$

V: 振動速度値 (cm/sec=kine)

K: K値 (最大実績値 21)

W: 斉発薬剤量 (kg)

D: 保安物件までの距離

$$VL = 20 \cdot \text{LOG} V + 91$$

VL: 振動レベル (dB)

ガンサイザーにおける振動予測値

距離 (m)	28-12型使用数量											(kine)
	4set 0.48kg	5set 0.60kg	7set 0.84kg	8set 0.96kg	9set 1.08kg	10set 1.20kg	11set 1.32kg	12set 1.44kg	20set 2.40kg	30set 3.60kg	40set 4.80kg	
5	0.515	0.598	0.748	0.817	0.884	0.949	1.011	1.071	1.506	1.973	2.390	
10	0.129	0.149	0.187	0.204	0.221	0.237	0.253	0.268	0.376	0.493	0.598	
15	0.057	0.066	0.083	0.091	0.098	0.105	0.112	0.119	0.167	0.219	0.266	
20	0.032	0.037	0.047	0.051	0.055	0.059	0.063	0.067	0.094	0.123	0.149	
25	0.021	0.024	0.030	0.033	0.035	0.038	0.040	0.043	0.060	0.079	0.096	
30	0.014	0.017	0.021	0.023	0.025	0.026	0.028	0.030	0.042	0.055	0.066	
40	0.008	0.009	0.012	0.013	0.014	0.015	0.016	0.017	0.024	0.031	0.037	
50	0.005	0.006	0.007	0.008	0.009	0.009	0.010	0.011	0.015	0.020	0.024	

距離 (m)	28-12型使用数量											(dB)
	4set 0.48kg	5set 0.60kg	7set 0.84kg	8set 0.96kg	9set 1.08kg	10set 1.20kg	11set 1.32kg	12set 1.44kg	20set 2.40kg	30set 3.60kg	40set 4.80kg	
5	85.24	86.53	88.48	89.25	89.93	90.54	91.09	91.60	94.56	96.90	98.57	
10	73.19	74.49	76.43	77.21	77.89	78.50	79.05	79.56	82.51	84.86	86.53	
15	66.15	67.44	69.39	70.16	70.85	71.46	72.01	72.51	75.47	77.82	79.48	
20	61.15	62.45	64.39	65.17	65.85	66.46	67.01	67.51	70.47	72.82	74.49	
25	57.28	58.57	60.52	61.29	61.97	62.58	63.13	63.64	66.60	68.94	70.61	
30	54.11	55.40	57.35	58.12	58.81	59.42	59.97	60.47	63.43	65.78	67.44	
40	49.11	50.40	52.35	53.13	53.81	54.42	54.97	55.47	58.43	60.78	62.45	
50	45.24	46.53	48.48	49.25	49.93	50.54	51.09	51.60	54.56	56.90	58.57	

ダイナマイトを使用した場合の振動値 (Kine) 予測

距離 (m)	ダイナマイト使用数量								(kine)
	1本 0.10kg	2本 0.20kg	2.5本 0.25kg	3本 0.30kg	3.5本 0.35kg	4本 0.40kg	4.5本 0.45kg	5本 0.50kg	
5	2.585	4.104	4.762	5.378	5.96	6.515	7.047	7.56	
10	0.646	1.026	1.191	1.344	1.49	1.629	1.762	1.89	
15	0.287	0.456	0.529	0.598	0.662	0.724	0.783	0.84	
20	0.162	0.256	0.298	0.336	0.372	0.407	0.44	0.472	
25	0.103	0.164	0.19	0.215	0.238	0.261	0.282	0.302	
30	0.072	0.114	0.132	0.149	0.166	0.181	0.196	0.21	
40	0.04	0.064	0.074	0.084	0.093	0.102	0.11	0.118	
50	0.026	0.041	0.048	0.054	0.06	0.065	0.07	0.076	

K値を300とした場合

部分と比較

破碎騒音 (A特性) 値の推定

ガンサイザー使用時の破碎騒音値はこれまでの実績値から以下の推定式が得られている。

$$SL = 101.48 - 24.05 \times \log(D/W^{1/3})$$

SL: 騒音値 < A特性 > (dB)

D: 保安物件までの距離 (m)

W: 斉発薬剤量 (kg)

ガンサイザーにおける破碎騒音予測値 < A特性 >

ガンサイザー 28 - 12型 (120g/set)

距離 (m)	ガンサイザー28-12型										(dB)
	4set 0.48kg	5set 0.60kg	7set 0.84kg	8set 0.96kg	9set 1.08kg	10set 1.20kg	11set 1.32kg	12set 1.44kg	30set 3.60kg	40set 4.80kg	
5	82.11	82.89	84.06	84.53	84.94	85.30	85.64	85.94	89.13	90.13	
10	74.87	75.65	76.82	77.29	77.70	78.06	78.40	78.70	81.89	82.89	
15	70.64	71.42	72.59	73.05	73.46	73.83	74.16	74.46	77.65	78.66	
20	67.63	68.41	69.58	70.05	70.46	70.82	71.16	71.46	74.65	75.65	
25	65.30	66.08	67.25	67.72	68.13	68.49	68.83	69.13	72.32	73.32	
30	63.40	64.18	65.35	65.81	66.22	66.59	66.92	67.22	70.41	71.42	
40	60.40	61.17	62.34	62.81	63.22	63.59	63.92	64.22	67.41	68.41	
50	58.06	58.84	60.01	60.48	60.89	61.25	61.59	61.89	65.08	66.08	

破碎時の振動の周囲への影響比較表

参考資料

表 - 1 発破振動の管理値

発破振動の影響状態	振動速度(kine)	振動レベル(dB)
発破振動がほぼ感知できない	0.03以下	~ 60.5
発破振動は感知できるが、苦情は少ない	0.03 ~ 0.2	~ 77.0
発破振動は顕著で若干苦情が出る可能性が高い	0.2 ~ 0.5	~ 85.0
発破振動は顕著で苦情が多くなる	0.5 ~ 1.0	~ 91.0
重要構造物・設備等に配慮した施工が必要	1.0 ~ 2.5	~ 99.0
一般家屋モルタル構造、据付機器注意した施工が必要	2.5 ~ 5.0	~ 105.0
堰堤、基礎コンクリート、家屋等に影響の可能性大きい	10.0以上	111.0~

kine : cm/sec

引用文献:「発破振動マニュアル」より

表 - 2 発破振動震度階

震度	振動の程度	変位速度範囲(kine)	振動レベル(dB)
	発破振動はほとんど感知できない	0.03以下	~ 60.5
	発破振動は感知できるが、苦情は少ない	0.03 ~ 0.1	~ 71.0
	発破振動は顕著で若干苦情がでる	0.1 ~ 0.5	~ 85.0
	発破振動は顕著で苦情が多い	0.5 ~ 1.0	~ 91.0
	構造物などに注意	1.0 ~ 2.0	~ 97.0
	一般家屋モルタル構造、据付機器に被害の可能性あり	2.0 ~ 5.0	~ 105.0
	堰堤、基礎コンクリート、家屋等に被害の可能性大きい	5.0以上	105.0~

kine : cm/sec

引用文献:「発破技術」より

表 - 3 気象庁震度階(震度判定表)に振動速度を対応させたもの

震度階	名称	最大振動速度(kine)	被害損傷の状況	振動レベル(dB)
震度0	無感	0.13以下	人体に感じないで地震計に記録される程度	~ 73.3
震度1	微震	0.13 ~ 0.40	静止している人や、特に地震に注意深い人だけ感ずる程度	~ 83.0
震度2	軽震	0.40 ~ 1.26	大勢の人に感ずる程度のもので、戸障子がわずかに動くのがわかる程度	~ 93.0
震度3	弱震	1.26 ~ 4.00	家屋が揺れ、戸障子がガタガタと鳴動し、電灯がゆれ、器内の水面の動くのがわかる程度	~ 103.0
震度4	中震	4.00 ~ 12.60	家屋の動揺はげしく、すわりの悪い花びんなどが倒れ、器内の水があふれ、歩いている人も感じ、多くのひとが戸外に飛び出す程度	~ 113.0
震度5	強震	12.60 ~ 39.80	壁が割れ、墓石、石灯籠が倒れ、煙突・石垣が破損したりする程度	~ 123.0
震度6	烈震	39.80 ~ 63.70	家屋の倒壊30%以下、山崩れ、地割れが生じ、多くの人々は立っていることができない程度	~ 127.1
震度7	激震	63.70以上	家屋の倒壊30%以上に及び、山崩れ、地割れ、断層などが生ずる	127.1~

kine : cm/sec

引用文献:「発破振動の周辺への影響と対策」より