

4. 鉄道騒音の必要測定本数の検討

1) 在来鉄道騒音測定マニュアルにおける算出方法

「在来鉄道騒音測定マニュアル」(平成22年5月環境省)において、「同一の車両型式・車両編成の列車が多数走行する区間においては、一定の誤差を許容すれば必ずしも全ての列車について測定を行う必要はなく、測定データのばらつき(標準偏差)の程度に応じて測定列車本数を減らすことができる。」としている。

同マニュアルでは、必要列車本数nを以下の式により求められるとしている。

$$n > \frac{N}{(N-1)\left(\frac{d}{k\sigma}\right)^2 + 1} \quad \dots\dots\dots \text{④式}$$

dは許容誤差、Nはデータ数、σはデータの標準偏差、kは信頼度とする。

2) 必要測定本数の算出

全列車測定を実施したS3を基に、必要とされる列車本数について算出した。

なお、スカイライナーとアクセス特急等は列車速度等が大きく異なることから、各種別での必要本数を上下別で算出した。

S3における種別・上下別の標準偏差を、表2-4-1に示す。

表2-4-1(1) スカイライナー上下別標準偏差

スカイライナー上り				スカイライナー下り			
時刻	単発騒音暴露レベル	偏差	偏差の2乗	時刻	単発騒音暴露レベル	偏差	偏差の2乗
8:27:21	78.8	-0.1	0.01	7:29:30	77.8	-1.1	1.21
9:21:10	79.1	0.2	0.04	7:49:40	77.9	-1.0	1.00
10:09:40	78.5	-0.4	0.16	8:12:50	77.9	-1.0	1.00
10:50:06	77.9	-1.0	1.00	8:33:24	77.7	-1.2	1.44
11:09:18	79.0	0.1	0.01	8:49:11	77.9	-1.0	1.00
11:49:30	78.8	-0.1	0.01	9:35:35	79.0	0.1	0.01
12:09:16	79.2	0.3	0.09	9:56:09	79.8	0.9	0.81
12:50:03	79.1	0.2	0.04	10:14:47	79.5	0.6	0.36
13:09:39	79.3	0.4	0.16	10:34:44	79.0	0.1	0.01
13:49:16	78.8	-0.1	0.01	11:15:22	79.0	0.1	0.01
14:09:40	78.8	-0.1	0.01	11:35:00	79.0	0.1	0.01
14:50:29	78.8	-0.1	0.01	12:15:24	79.2	0.3	0.09
15:09:17	78.6	-0.3	0.09	12:35:15	78.8	-0.1	0.01
15:49:19	78.6	-0.3	0.09	13:15:34	79.3	0.4	0.16
16:08:18	79.0	0.1	0.01	13:34:31	79.2	0.3	0.09
16:50:20	79.6	0.7	0.49	14:14:51	79.1	0.2	0.04
17:09:09	78.6	-0.3	0.09	14:34:34	78.8	-0.1	0.01
17:30:27	79.1	0.2	0.04	15:15:00	78.9	0.0	0.00
17:50:01	78.5	-0.4	0.16	15:36:06	78.7	-0.2	0.04
18:20:17	78.9	0.0	0.00	16:15:02	79.8	0.9	0.81
18:47:42	78.9	0.0	0.00	16:35:17	78.3	-0.6	0.36
19:22:33	79.1	0.2	0.04	17:16:11	80.3	1.4	1.96
19:51:21	79.4	0.5	0.25	17:49:30	78.8	-0.1	0.01
20:20:02	79.2	0.3	0.09	17:55:13	78.5	-0.4	0.16
20:52:41	79.2	0.3	0.09	18:24:03	80.0	1.1	1.21
21:18:35	79.4	0.5	0.25				
21:48:37	79.2	0.3	0.09				
22:28:00	78.9	0.0	0.00				
平均値	78.9	分散	0.10	平均値	78.9	分散	0.50
	標準偏差		0.32		標準偏差		0.71

表 2-4-1(2) アクセス特急上下別標準偏差

アクセス特急上り				アクセス特急下り			
時刻	単発騒音暴露 レベル	偏差	偏差の2乗	時刻	単発騒音暴露 レベル	偏差	偏差の2乗
5:54:10	77.7	-0.8	0.64	6:43:50	79.2	-0.1	0.01
6:31:45	77.8	-0.7	0.49	7:22:00	78.6	-0.7	0.49
7:16:37	78.2	-0.3	0.09	7:43:15	78.3	-1.0	1.00
7:29:05	76.5	-2.0	4.00	8:07:09	78.0	-1.3	1.69
7:57:31	79.5	1.0	1.00	8:42:04	78.2	-1.1	1.21
8:46:32	78.1	-0.4	0.16	9:17:21	78.8	-0.5	0.25
9:09:06	77.7	-0.8	0.64	10:05:18	79.0	-0.3	0.09
9:26:39	78.0	-0.5	0.25	10:31:55	80.4	1.1	1.21
10:12:12	77.7	-0.8	0.64	11:11:22	79.9	0.6	0.36
10:52:11	77.8	-0.7	0.49	11:51:37	79.6	0.3	0.09
11:32:30	79.4	0.9	0.81	12:31:34	79.4	0.1	0.01
12:12:12	79.5	1.0	1.00	13:11:57	79.3	0.0	0.00
12:52:11	79.3	0.8	0.64	13:51:34	79.3	0.0	0.00
13:32:12	78.3	-0.2	0.04	14:31:22	80.1	0.8	0.64
14:12:23	78.1	-0.4	0.16	15:11:30	80.1	0.8	0.64
14:52:25	78.4	-0.1	0.01	15:51:31	80.1	0.8	0.64
15:32:03	80.1	1.6	2.56	16:31:35	79.0	-0.3	0.09
16:10:11	80.3	1.8	3.24	17:11:42	79.8	0.5	0.25
16:55:55	79.7	1.2	1.44	18:37:39	78.9	-0.4	0.16
17:36:04	78.8	0.3	0.09	19:05:14	80.6	1.3	1.69
18:09:45	78.7	0.2	0.04	19:36:00	79.2	-0.1	0.01
18:54:28	78.4	-0.1	0.01	20:05:41	79.1	-0.2	0.04
19:54:55	78.3	-0.2	0.04	20:34:55	78.7	-0.6	0.36
20:45:24	78.7	0.2	0.04	21:42:10	79.1	-0.2	0.04
21:25:20	78.5	0.0	0.00	22:29:46	80.2	0.9	0.81
22:46:20	78.4	-0.1	0.01				
平均値	78.5	分散	0.70	平均値	79.3	分散	0.50
	標準偏差		0.84		標準偏差		0.71

以上の結果より、種別・上下別の必要本数を④式より算出した。算出した結果を表 2-4-2 に示す。なお、算出にあたっては、許容誤差を 1dB、信頼度を 95% (k=1.96) とした。

算出の結果、最大でもアクセス特急上りの 3 本となり、2 時間程度測定をすれば等価騒音レベルを算出できると判断できる。よって、朝夕のラッシュ時間帯の間の 9 時~17 時を測定時間とし、振動、微気圧波についても、これに合わせることにした。

表 2-4-2 必要とされる列車本数

		スカイライナー		アクセス特急	
		上り	下り	上り	下り
データ数	N	28	25	26	25
誤差	d	1	1	1	1
信頼度95%	k	1.96	1.96	1.96	1.96
標準偏差	σ	0.32	0.71	0.84	0.71
(N-1)		27	24	25	24
$(d/k\sigma)^2$		2.60	0.52	0.37	0.52
必要本数		1	2	3	2