

附錄九、噪音振動模擬資料

一、Cadna-A 營建工程噪音域測評估模式使用指南

(一)模式的適用性

- (1) 施工機具類型：無特殊限制。
- (2) 音源種類：點音源、線音源、平面及垂直面音源及施工車輛。
- (3) 評估位置：無特定位置。
- (4) 評估指標：小時均能音量(L_{eq})、最大音量(L_{max})。

(二)模式基本限制

- (1) 噪音量：可輸入Lin、A、B、C、D等頻率加權特性不同頻帶(31.5 Hz、63.0Hz、125Hz、250Hz、500Hz、1000Hz、2000Hz、4000Hz、8000Hz等)之聲功率噪音位準。
- (2) 頻譜：無特殊限制。
- (3) 其他：無。

(三)模式內容

- (1) 模式種類：電腦軟體模式。
- (2) 模式說明：營建噪音預測評估模式為德國DataKustik公司依RLS-90、ISO9613及相關戶外聲學原理(VDI2714、VDI2720及VDI2751等)所發展之模組，亦為Cadna-A之子程式，屬32位元視窗版軟體，作業環境為WINDOWS 95、WINDOWS98或WINDOWS NT。
 - (a) 施工機具營建噪音預測

輸入施工機具、操作時間、敏感點、環境屬性、噪音防制設施(隧道內視吸音性)等物件之屬性資料後，程式將依據ISO9613及相關戶外聲學原理進行計算，輸出結果包括有無噪音防制措施前後之敏感受體預測點小時均能音量及水平、垂直等噪音線圖。

(b) 施工車輛交通噪音預測

輸入運輸道路(包括高速公路、快速公路、主要幹道、次要幹道及地區公路)、交通量、敏感點等物件之屬性資料後，程是將依據RLS-90及相關規範進行計算，輸出結果包括敏感受體預測點小時均能音量及水平、垂直等噪音線圖。

針對路邊環境及交通路況較單純之直線道路，可使Long Straight Road子程式輸入較少參數進行計算。

二、日本建設省交通振動模式

(一)模式的適用性

- (1) 道路類型：高速公路、快速公路、一般公路。
- (2) 污染源種類：汽車。
- (3) 評估位置：無限定。
- (4) 評估指標： L_{V10} 。
- (5) 其他：無。

(二)模式基本限制：無。

(三)模式內容

- (1) 模式種類：經驗模式。
- (2) 模式說明：

本模式可適用於平面、填方、挖方、高架及凹槽等構造的道路，於平面道路的預測基準點的振動位準作為基本，再依道路構造作補正值的計算，預測基準點之位置

$$L_{V10} = a \log(\log Q^*) + b \log V + c \log M + d + a_\delta + a_f + a_s + a_l$$

式中：

L_{V10} ：振動位準的80%範圍的上端值(預測值)(dB)。

Q^* ：500秒鐘之間每一車道的等價交通量(輛/500s/車道)。

$$Q^* = \frac{500}{3600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + 12Q_2)$$

Q_1 ：小型車小時交通量(輛/hr)。

Q_2 ：大型車小時交通量(輛/hr)。

M ：雙向車道合計的車道數。

V ：平均行駛速率(km/hr)。

a_δ ：依路面的平坦性作的補正值(dB)。

a_f ：依地盤卓越振動數的補正值(dB)。

a_s ：依道路構造的補正值(dB)。

a_l ：依距離衰減值(dB)。

a、b、c、d：常數。

●平面道路構造預測模式

預測基準點的振動位準 L_{V10} (平)(dB)

$$L_{V10} = 65 \log(\log Q^*) + 6 \log V + 4 \log M + 35 + \alpha_\sigma + \alpha_f$$

任意點的振動位準 L_{10} (平)(dB)

$$L_{V10} = L_{10}(\text{平}) - \alpha_l$$

α_σ ：依路面之平坦性作的補正值(dB)

$\alpha_\sigma = 14 \log \sigma$ ：瀝青路面時， $\sigma \geq 1 \text{ mm}$

$= 18 \log \sigma$ ：混凝土路面時， $\sigma \geq 1 \text{ mm}$

$= 0$ ： $\sigma \leq 1 \text{ mm}$

σ ：用3m剖面計(profile meter)時之路面凹凸的標準偏差(mm)。

α_f ：依地盤卓越振動數作的補正值(dB)

$\alpha_f = -20 \log f$ ： $f \geq 8$

$= -18$ ： $4 \leq f < 8$

$= -24 + 10 \log f$ ： $f < 4$

f：地盤的卓越振動數(Hz)

α_1 ：距離衰減值(dB)

$$\alpha_1 = \beta \times \frac{\log \left(\frac{r}{5} + 1 \right)}{\log 2}$$

$\beta = 0.060L_{V10}(\text{平}) - 1.6$ ：黏土地基

$= 0.119L_{V10}(\text{平}) - 3.2$ ：砂質地基

r：自預測基準點至預測地點之距離(m)

(四)施工期間本計畫參數使用：

V：40km/hr。

M：承德路8車道、大度路8車道、環河北路三段6車道、自強路2車道。

小型車：施工人員車輛每小時192PCU。

大型車：運土車輛每小時153PCU。

$\alpha_{\sigma} = 14 \log \sigma$ ：瀝青路面時， σ 採1mm。

$\alpha_f = -18$ 。

貳、噪音振動評估輸入及輸出摘要補充

附表9-1 Cadna-A 噪音評估模式輸入參數摘要表

項目	輸入參數
施工期間車次	施工人員車輛：192PCU/hr 施工機具車輛：153PCU/hr

●Cadna-A 道路交通噪音模式校估

- (1) 輸入道路－設定道路寬度。
- (2) 設定路面材質。
- (3) 輸入受體(道路噪音測點)位置。
- (4) 設定日間時段。
- (5) 輸入各時段交通量。
- (6) 模擬結果與實測值比較。
- (7) 模擬道路交通噪音則使用校估後之狀態進行模擬。

附表9-2 承德路及大度路模式校估結果

時段	承德路 交通量 (PCU)	重車比 (%)	大度路 交通量 (PCU)	重車比 (%)	實測值 (A) (dB(A))	模擬值 (B) (dB(A))	實測值與 模擬值之差 (A-B)
07:00~08:00	2483.8	2.1	3128.8	1.0	75.2	75.0	+0.2
08:00~09:00	2905.4	1.9	3669.0	0.9	75.1	75.6	-0.5
09:00~10:00	2271.2	2.1	2748.8	0.9	74.7	74.4	+0.3
10:00~11:00	2055.4	2.5	2212.0	0.9	74.1	73.5	+0.6
11:00~12:00	1735.6	3.1	2261.6	0.9	73.3	73.6	-0.3
12:00~13:00	1942.6	2.5	2433.2	0.8	73.3	73.8	-0.5
13:00~14:00	1897.2	2.9	2079.4	1.0	73.2	73.3	-0.1
14:00~15:00	1966.8	2.7	1809.0	1.1	73.5	72.8	+0.7
15:00~16:00	2182.0	2.5	2041.6	1.2	73.6	73.3	+0.3
16:00~17:00	2736.6	2.1	2377.0	1.1	74.5	73.9	+0.6
17:00~18:00	3275.8	1.8	2924.2	1.1	75.6	74.8	+0.8
18:00~19:00	2890.0	1.9	2716.4	0.8	75.1	74.3	+0.8

附表9-3 環河北路三段及延平北路六段模式校估結果

時段	環河北路 交通量 (PCU)	重車比 (%)	延平北路 交通量 (PCU)	重車比 (%)	實測值 (A) (dB(A))	模擬值 (B) (dB(A))	實測值與 模擬值之差 (A-B)
07:00~08:00	3289.0	5.2	396.6	3.7	68.7	68.8	-0.1
08:00~09:00	3850.8	5.0	484.8	4.0	68.8	69.4	-0.6
09:00~10:00	2857.6	5.7	317.8	3.8	68.6	68.3	+0.3
10:00~11:00	2347.4	5.7	247.8	3.8	68.1	67.5	+0.6
11:00~12:00	2502.8	5.1	294.0	2.6	68.3	67.5	+0.8
12:00~13:00	2755.6	4.8	265.2	2.0	68.2	67.9	+0.3
13:00~14:00	2420.6	4.9	206.8	1.8	67.9	67.3	+0.6
14:00~15:00	2310.6	5.6	215.6	2.5	67.8	67.4	+0.4
15:00~16:00	3053.8	5.4	301.6	4.5	70.3	68.5	+1.8
17:00~18:00	4332.8	3.9	379.4	4.3	69.7	69.4	+0.3
18:00~19:00	3873.8	3.6	323.0	3.5	68.8	68.8	+0.0
07:00~08:00	3289.0	5.2	396.6	3.7	68.7	68.8	-0.1
08:00~09:00	3850.8	5.0	484.8	4.0	68.8	69.4	-0.6

附表9-4 自強路五段及仁義街模式校估結果

時段	自強路 交通量 (PCU)	重車比 (%)	仁義街 交通量 (PCU)	重車比 (%)	實測值 (A) (dB(A))	模擬值 (B) (dB(A))	實測值與 模擬值之差 (A-B)
07:00~08:00	2246.0	1.8	1187.2	0.6	74.5	74.8	-0.3
08:00~09:00	2404.6	1.6	1246.0	0.8	73.6	75.0	-1.4
09:00~10:00	1709.2	1.3	859.2	0.5	74.1	73.3	+0.8
10:00~11:00	1474.2	1.4	660.5	0.3	74.2	72.6	+1.6
11:00~12:00	1792.6	1.2	876.8	0.5	73.8	73.5	+0.3
12:00~13:00	1930.4	1.5	834.8	0.6	73.2	74.0	-0.8
13:00~14:00	1611.4	1.2	625.8	0.2	73.3	73.0	+0.3
14:00~15:00	1481.0	1.0	619.2	0.2	72.8	72.5	+0.3
15:00~16:00	1818.2	1.2	837.4	0.6	73.9	73.5	+0.4
17:00~18:00	2165.2	1.3	1129.0	0.8	74.2	74.3	-0.1
18:00~19:00	2603.2	1.4	1218.2	0.7	75.2	75.2	+0.0
07:00~08:00	2282.8	1.6	990.0	0.3	75.6	74.7	+0.9
08:00~09:00	2246.0	1.8	1187.2	0.6	74.5	74.8	-0.3