REX-CSP 使用手冊

Corrugated Steel Pipe Structural Calculation — User Manual

波形鋼管結構計算程式 v1.0.0 ｜ 台灣 ASTM A796 · AASHTO / 韓國 KL-510 · KDS

文件編號	RXS-2026-TW-MAN-001
發行日期	2026-11-03
開發	Brian Jun (전병건)
適用對象	Rexsteel Inc. · 雷克斯波形鋼鈑股份有限公司 技術及業務人員

1

概要

1.1 程式目的

REX-CSP 用於檢核埋設式螺旋波形鋼管 (0RS ・ 1RS ・ 3RS) 之結構安全性，並可直接輸出提交業主及設計單位之結構計算書 (Word)。台灣依 ASTM A796 ・ AASHTO 規範及台灣設計載重 (公路 ・ 鐵路) 計算；韓國依 KL-510 計算方法及韓國設計載重 (公路 KL-510，鐵路 KRL-2012 ・ LS-22) 計算。

1.2 主要功能

功能	內容
結構檢核	管壁環向壓力及挫屈、撓性係數、最小覆土、撓度 — 檢核單一設計覆土條件
管徑別適用範圍表	所選斷面全部管徑 ・ 板厚之最小覆土 / 最大填土高度 / 管體重量 / 5% 變形外壓強度
輸出計算書	JV 或 REXSTEEL 標誌，雷克斯技術文件格式之 Word 計算書 (韓文 / 繁體中文)
輸出 Excel	將管徑別適用範圍表存為 Excel (型錄 ・ 提案書用)
介面語言	韓文 / 繁體中文 即時切換

表 1-1 主要功能

1.3 適用範圍

項目	台灣版	韓國版
設計規範	ASTM A796 / AASHTO Standard	KL-510 計算方法 (KDS)
公路載重	HS20-44 (MS18), 1.25 × HS20-44	KL-510 標準卡車 + 車道載重
鐵路載重	Cooper E80 (涵蓋臺鐵 KS-18)	KRL-2012 (新建 ・ 高鐵)、LS-22 (既有線)
斷面	0RS ・ 1RS ・ 3RS (KS D 3590)	0RS ・ 1RS ・ 3RS (KS D 3590)
撓度檢核	僅列參考值 (ASTM 無規定)	Iowa 公式 5 % 以內
預設標誌	JV (浚利 × REXSTEEL)	REXSTEEL

表 1-2 台灣版 ・ 韓國版適用範圍

2

安裝

2.1 以安裝程式安裝

1. 雙擊 REX-CSP_Setup_v1.0.0.exe (無需系統管理員權限及密碼)。
2. 選擇安裝語言 (韓文 / 繁體中文 / English)，按「下一步」。
3. 安裝位置維持預設值，需要時勾選「建立桌面圖示」。
4. 「安裝」→「完成」。由桌面或開始功能表之 REX-CSP 圖示執行。

解除安裝：Windows 設定 → 應用程式 → REX-CSP → 解除安裝。使用者設定保留於 %LOCALAPPDATA%\REX-CSP。

2.2 製作安裝程式 (管理者用)

檔案	用途	所需軟體
build_win\run_dev.bat	免安裝直接執行 (測試用)	Python 3.10~3.13
build_win\build_win.bat	產生安裝程式 → build_win\setup\REX-CSP_Setup_v1.0.0.exe	Python + Inno Setup 6

表 2-1 執行 · 建置檔案

3

畫面構成

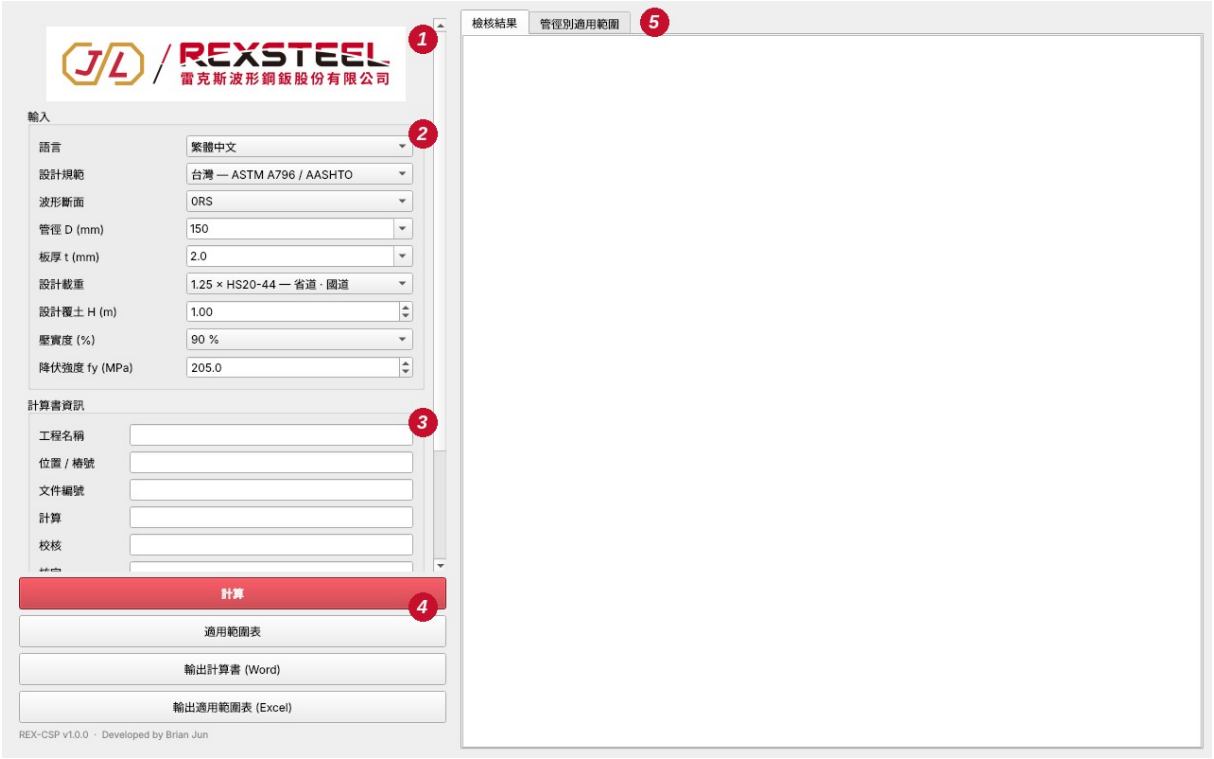


圖 3-1 啟動畫面

區域	內容
① 標誌	依設計規範切換為 JV 標誌 (台灣) 或 REXSTEEL 標誌 (韓國)。
② 輸入	語言、設計規範、波形斷面、管徑、板厚、設計載重、設計覆土、壓實度、降伏強度
③ 計算書資訊	工程名稱、位置 / 椿號、文件編號、計算 • 校核 • 核定、公司名稱、地址、標誌、附適用範圍表
④ 按鈕	計算 / 適用範圍表 / 輸出計算書 (Word) / 輸出適用範圍表 (Excel)
⑤ 結果分頁	「檢核結果」分頁及「管徑別適用範圍」分頁

表 3-1 畫面區域

4

輸入項目



圖 4-1 輸入區域

項目	說明	備註
語言	介面及計算書語言	即時切換
設計規範	台灣 — ASTM A796 / AASHTO，韓國 — KL-510	載重清單 · 標誌 · 公司名稱隨之變更
波形斷面	0RS (38×6.5), 1RS (68×13), 3RS (76.2×25.4)	KS D 3590
管徑 D	由清單選擇或直接輸入 (mm)	0RS 150~600 / 1RS 300~1800 / 3RS 900~2400
板厚 t	由清單選擇或直接輸入 (mm)	0RS 1.6 · 2.0 / 1RS 1.6~3.2 / 3RS 2.0~3.2
設計載重	台灣：HS20-44、1.25×HS20-44、Cooper E80 / 韓國：KL-510、KRL-2012、LS-22	台灣省道 · 國道用 1.25 倍
設計覆土 H	公路：鋪面底層至管頂，鐵路：枕木底面至管頂 (m)	欲檢核之實際覆土
壓實度	85 / 90 / 95 % (AASHTO T99) — 台灣版	自動套用 K · k 係數
降伏強度 fy	預設 205 MPa (SGHC)，鋼材不同時修改	韓國版預設 205.9

表 4-1 輸入項目說明

5

計算及結果確認

5.1 計算步驟

1. 輸入設計規範、斷面、管徑、板厚、載重、設計覆土。
2. 按「計算」。
3. 於右側「檢核結果」分頁確認各項數值及 O.K / N.G。



圖 5-1 檢核結果 — 台灣 0RS Ø600 t2.0、1.25×HS20-44、H = 0.6 m

結果項目	說明
斷面積 A ・ 慣性矩 I ・ 迴轉半徑 r	波形斷面性質 (單位寬度 1 mm)
管體重量 ・ 5% 變形外壓強度	產品數值 (與型錄表格相同)
DL / LL, Pv	土壓、活載重 (含衝擊)、設計垂直壓力 Pv = K(DL+LL)
挫屈應力 fc ・ 容許垂直壓力 Pr	ASTM A796 挫屈公式，Pr = 2・A・fa/D
管壁環向壓力及挫屈	Pv / Pr (1.0 以下 O.K)
撓性係數 FF	$D^2/(E・I) \leq 0.245$ (0RS ・ 1RS), 0.188 (3RS) mm/N
最小覆土	設計覆土 H 是否大於最小覆土
最大填土高度	依管壁環壓 (韓國含撓度) 之最大高度，超過 100 m 以「100 以上」表示
撓度比 Δ/D	韓國版：檢核 5 % 以內 / 台灣版：參考值 (ref.)

表 5-1 結果項目說明

5.2 出現 N.G 時



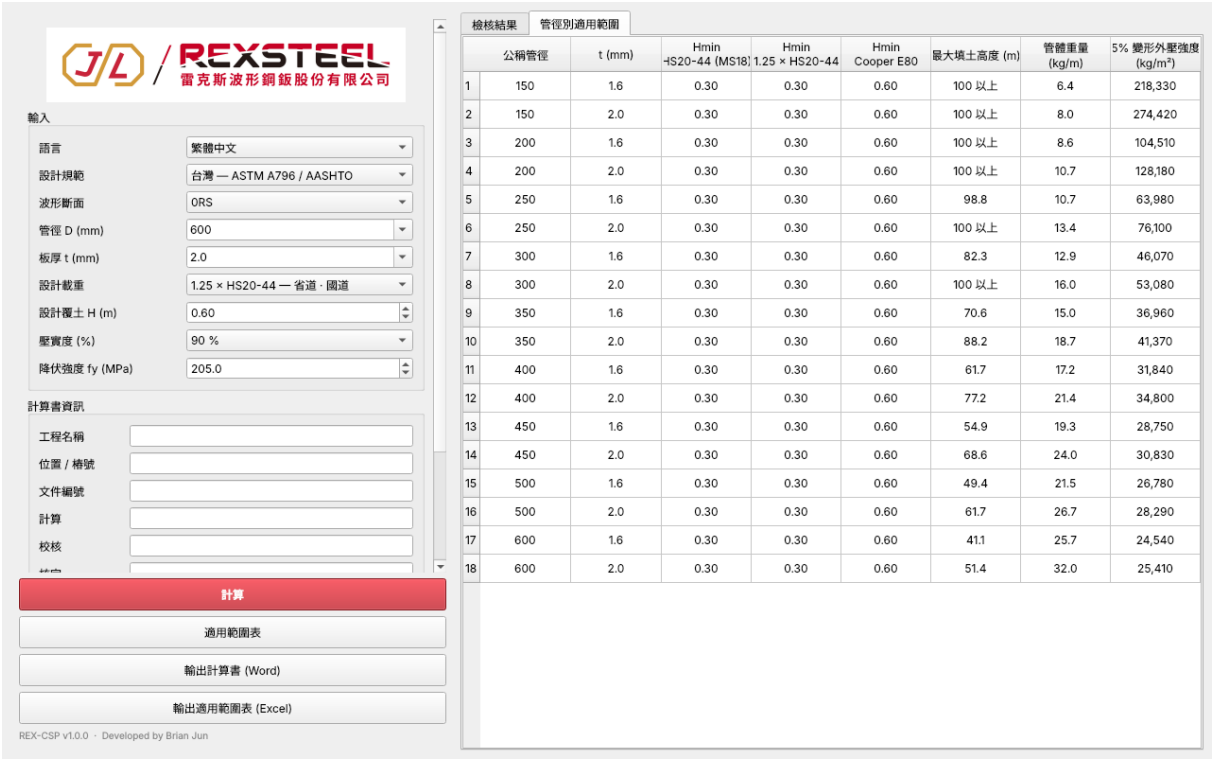
圖 5-2 N.G 範例 — 鐵路 Cooper E80、H = 0.4 m (小於最小覆土 0.6 m)

出現紅色 N.G 項目時，結論亦以紅色顯示。請提高板厚或調整覆土後重新計算。

6

管徑別適用範圍表

1. 選擇斷面及設計規範 (管徑 ・ 板厚 ・ 覆土不影響)。
2. 按「適用範圍表」，表格顯示於「管徑別適用範圍」分頁。
3. 按「輸出適用範圍表 (Excel)」儲存 Excel 檔。



	公稱管徑	t (mm)	Hmin HS20-44 (MS18)	Hmin 1.25 × HS20-44	Hmin Cooper E80	最大填土高度 (m)	管體重量 (kg/m)	5% 變形外壓強度 (kg/m²)
1	150	1.6	0.30	0.30	0.60	100 以上	6.4	218,330
2	150	2.0	0.30	0.30	0.60	100 以上	8.0	274,420
3	200	1.6	0.30	0.30	0.60	100 以上	8.6	104,510
4	200	2.0	0.30	0.30	0.60	100 以上	10.7	128,180
5	250	1.6	0.30	0.30	0.60	98.8	10.7	63,980
6	250	2.0	0.30	0.30	0.60	100 以上	13.4	76,100
7	300	1.6	0.30	0.30	0.60	82.3	12.9	46,070
8	300	2.0	0.30	0.30	0.60	100 以上	16.0	53,080
9	350	1.6	0.30	0.30	0.60	70.6	15.0	36,960
10	350	2.0	0.30	0.30	0.60	88.2	18.7	41,370
11	400	1.6	0.30	0.30	0.60	61.7	17.2	31,840
12	400	2.0	0.30	0.30	0.60	77.2	21.4	34,800
13	450	1.6	0.30	0.30	0.60	54.9	19.3	28,750
14	450	2.0	0.30	0.30	0.60	68.6	24.0	30,830
15	500	1.6	0.30	0.30	0.60	49.4	21.5	26,780
16	500	2.0	0.30	0.30	0.60	61.7	26.7	28,290
17	600	1.6	0.30	0.30	0.60	41.1	25.7	24,540
18	600	2.0	0.30	0.30	0.60	51.4	32.0	25,410

圖 6-1 管徑別適用範圍 — 台灣 0RS (同時列出公路 ・ 鐵路載重)

最小覆土依載重別列出，最大填土高度 ・ 管體重量 ・ 5% 變形外壓強度依板厚列出。台灣 0RS 數值與型錄 (第 12 | 13 頁) 表格 18 列完全一致。

7

輸出計算書

7.1 輸入計算書資訊



圖 7-1 計算書資訊

項目	內容
工程名稱 · 位置 / 樁號 · 文件編號	用於封面及頁首。文件編號例：RXS-2026-TW-CAL-001
計算 · 校核 · 核定	封面簽核欄
公司名稱 · 地址	用於封面下方及頁尾，台灣 / 韓國分別記憶。
標誌	JV (浚利 × REXSTEEL) / REXSTEEL
附適用範圍表	勾選時於計算書第 6 章附管徑別適用範圍表。

表 7-1 計算書資訊項目

7.2 儲存

1. 按「輸出計算書 (Word)」(自動重新計算後儲存)。
2. 確認儲存位置及檔名。預設：文件編號_斷面_D 管徑_t 板厚_載重.docx
3. 儲存後自動開啟 Word，必要時於 Word 另存 PDF 提交。

7.3 計算書構成

章	內容
封面	標誌、標題、工程資訊、簽核欄、公司名稱
1 設計概要	適用規範、鋼管規格、材料及土壤條件、載重條件
2 斷面性質	A、I、r、展開長度比、管體重量、5% 變形外壓強度

章	內容
3 設計載重	土壓、活載重 (分布方法 ・ 衝擊係數 ・ 各覆土值)、設計垂直壓力
4 結構檢核	管壁環壓 ・ 挫屈、撓性係數、最小覆土、撓度、最大填土高度 — 所有公式均代入數值
5 檢核結果摘要	設計值 ・ 容許值 ・ 檢核比 ・ 判定、結論、施工條件
6 管徑別適用範圍	(選用) 該斷面全部管徑 ・ 板厚表

表 7-2 計算書構成



REXSTEEL 雷克斯波形鋼鋼股份有限公司

波形鋼管結構計算書

Structural Calculation — Buried Corrugated Steel Pipe

0RS Ø600 × t2.0 | 1.25 × HS20-44 | ASTM A796 / AASHTO Standard Specifications

工程名稱	示範工程
位置 / 樁號	K0+000
文件編號	RXS-2026-TW-CAL-001
日期	2026-11-03
計算	Brian Jun
校核	
核定	

雷克斯波形鋼鋼股份有限公司 | Rexsteel Co., Ltd. (Taiwan)

RXS-2026-TW-CAL-001 波形鋼管結構計算書 0RS Ø600 × t2.0

4

結構檢核

4.1 管壁環向壓力及挫屈

挫屈臨界管徑 = (r/k) · √(24E/fu) = (2.217/0.22) · √(24×200,000/270.0) = 1,344 mm

D = 600 ≤ 1,344 → fc = fu − fu²/(48E) · (kD/r)² = 243.1 MPa

容許壓應力 fa = min(fy, fc)/SF = min(205.0, 243.1) / 2.0 = 102.50 MPa

管壁環壓力 T = Pv · D/2 = 49.23 × 0.600 / 2 = 14.77 kN/m

容許管直壓力 Pr = 2 · A · fa/D = 2 × 2.1285 × 102.50 / 600 × 1000 = 727.2 kPa

Pv / Pr = 49.23 / 727.2 = 0.068 → O.K

4.2 撓性係數 (搬運 ・ 施工剛性)

撓性係數 FF = D²/(E · I) = 600² / (200,000 × 10.466) = 0.1720 mm/N ≤ 0.245 mm/N → O.K

4.3 最小覆土

O = √(AL · h/(E · I)) = √(178,971 × 6.5 / (200,000 × 10.466)) = 0.746

ASTM A796 §.11 最小覆土公式 = 0.150 m，規定最小覆土 = 0.30 m

最小覆土 Hmin = 0.30 m (Pv ≤ Pr) → H = 0.60 m ≥ Hmin → O.K

4.4 撓度 (Iowa 公式)

ASTM A796 無撓度規定，下列數值僅供參考。

撓度比 Δ/D = 1.32 % (E' = 6,900 kPa, Kx = 0.1, DL = 1.0)

4.5 最大填土高度

最大填土高度 = 51.4 m (管壁環壓控制)

螺旋接縫 (Lock seam) 管，無須額外接縫強度 (依 ASTM A760 型式試驗確認)。

雷克斯波形鋼鋼股份有限公司 | Rexsteel Co., Ltd. (Taiwan) 4

RXS-2026-TW-CAL-001 波形鋼管結構計算書 0RS Ø600 × t2.0

6

管徑別適用範圍

公稱管徑 (mm)	t (mm)	Hmin HS20-44 (MS18)	Hmin 1.25 × HS20-44	Hmin Cooper E80	最大填土高度 (m)	管體重量 (kg/m)	5% 波形外層強度 (kg/m²)
150	1.6	0.30	0.30	0.60	100 以上	6.4	218,330
150	2.0	0.30	0.30	0.60	100 以上	8.0	274,420
200	1.6	0.30	0.30	0.60	100 以上	8.6	104,510
200	2.0	0.30	0.30	0.60	100 以上	10.7	128,180
250	1.6	0.30	0.30	0.60	98.8	10.7	63,980
250	2.0	0.30	0.30	0.60	100 以上	13.4	76,100
300	1.6	0.30	0.30	0.60	82.3	12.9	46,070
300	2.0	0.30	0.30	0.60	100 以上	16.0	53,080
350	1.6	0.30	0.30	0.60	70.6	15.0	36,960
350	2.0	0.30	0.30	0.60	88.2	18.7	41,370
400	1.6	0.30	0.30	0.60	61.7	17.2	31,840
400	2.0	0.30	0.30	0.60	77.2	21.4	34,800
450	1.6	0.30	0.30	0.60	54.9	19.3	28,750
450	2.0	0.30	0.30	0.60	68.6	24.0	30,830
500	1.6	0.30	0.30	0.60	49.4	21.5	26,780
500	2.0	0.30	0.30	0.60	61.7	26.7	28,290
600	1.6	0.30	0.30	0.60	41.1	25.7	24,540
600	2.0	0.30	0.30	0.60	51.4	32.0	25,410

表 6-1 0RS 管徑別適用範圍

最小覆土依 公路：自鋪面底層起算；鐵路：自枕木底面起算 計算，最大填土高度以含活載重之管壁環壓控制；超過 100 m 者以「100 以上」表示。

雷克斯波形鋼鋼股份有限公司 | Rexsteel Co., Ltd. (Taiwan) 6

圖 7-2 計算書範例 — 台灣 0RS Ø600 t2.0、1.25×HS20-44 (封面 ・ 第 4 章 ・ 第 6 章)

8

韓國版 (公路 • 鐵路)

8.1 公路 KL-510



圖 8-1 韓國 KL-510 — 1RS Ø1000 t2.0、H = 1.5 m

8.2 鐵路 KRL-2012 • LS-22



圖 8-2 韓國鐵路 KRL-2012 — 1RS Ø1000 t2.0、H = 1.0 m

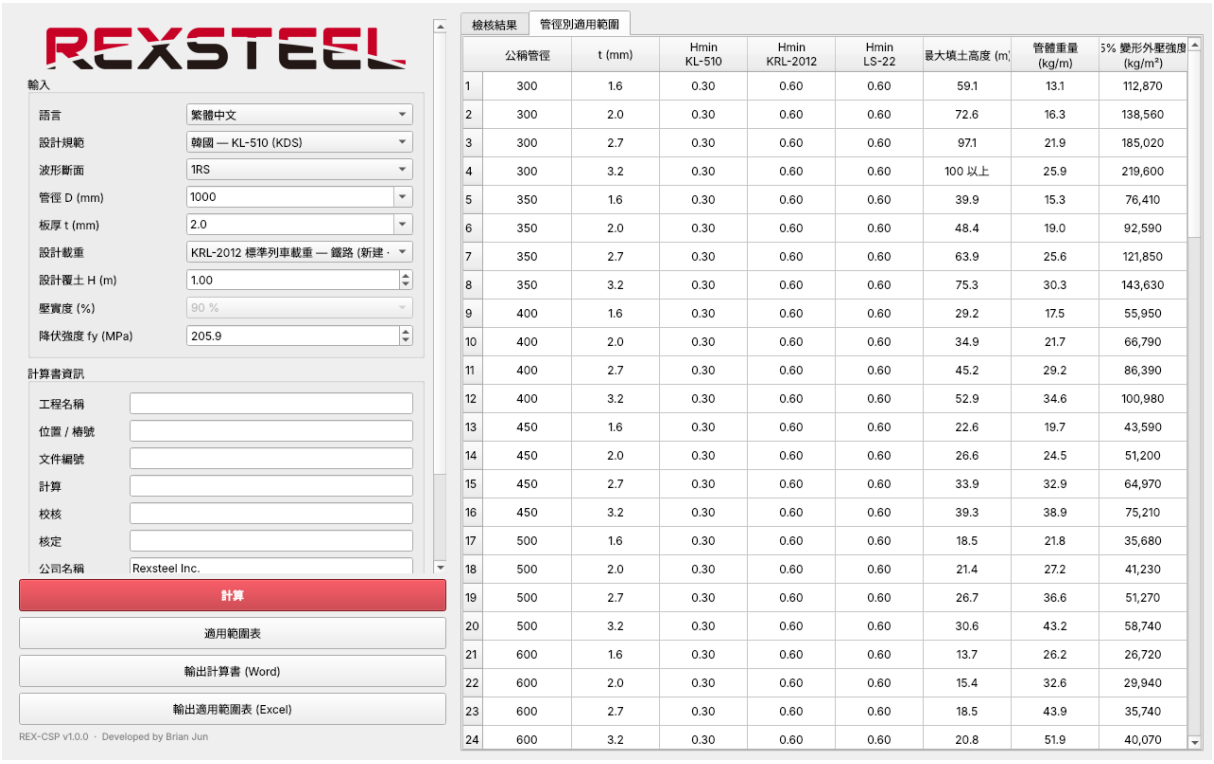


圖 8-3 韓國 1RS 適用範圍 — 同時列出 KL-510 • KRL-2012 • LS-22

9

計算方法摘要

項目	台灣版 (ASTM A796 / AASHTO)	韓國版 (KL-510 方法)
土壤單位重	18.83 kN/m³ (1,920 kgf/m³)	18.63 kN/m³
鋼材	fy 205, fu 270, E 200,000 MPa	fy 205.9, fu 274.6, E 205,940 MPa
公路活載重	1.75H 分布，重疊合併，兩車並行	KL-510 2:1 分布 + 車道載重
鐵路活載重	Cooper E80 壓力表 (含衝擊)	E80 壓力表 × 載重比：KRL-2012 0.685、LS-22 0.606
衝擊係數 (公路)	0–0.3 m 30 %, 0.3–0.6 m 20 %, 0.6–0.9 m 10 %	i = 0.4(1−0.5H) ≥ 0.1
載重係數 K (H ≥ D)	0.86 / 0.75 / 0.65 (壓實度 85 / 90 / 95 %)	0.75
挫屈土壤剛度 k	0.44 (85 %) / 0.22 (90 % 以上)	0.33
最小覆土	公路 0.3 m 且 ≥ A796 §11 公式 / 鐵路 D/4 以上且 ≥ 0.6 m (管壁環壓 O.K)	公路 D ≤ 1200：0.3 / ≤ 1800：0.45 / 以上 0.6 m，鐵路 D/4 以上且 ≥ 0.6 m
撓度	參考值 (E′ 6.9 MPa、Kx 0.1)	Δ/D ≤ 5 % (E′ 5,044 kPa, Kx 0.1088)

表 9-1 台灣版 • 韓國版計算方法

10

驗證結果 · 注意事項

10.1 測試結果 (2026-11-03)

測試項目	對象	結果
KL-510 Excel 計算書比對 (1RS · 3RS)	108 列	108 列一致
台灣型錄適用範圍表比對 (0RS)	18 列	18 列一致
全組合計算 (規範 × 斷面 × 管徑 × 板厚 × 載重)	936 件	錯誤 0 件
計算書 Word 輸出 (台灣 · 韓國 × 韓文 · 繁中 × 0RS · 1RS · 3RS)	6 件	6 件正常

表 10-1 程式測試結果

10.2 注意事項

- 0RS 內側彎曲半徑 r = 7.94 mm 因 KS 未規定，採 AISI 1½×¼ 數值；1RS · 3RS 為 17.5 mm。
- 鐵路載重以 ASTM A796 / AREMA Cooper E80 壓力表 (含衝擊) 為準，涵蓋臺鐵 KS-18；韓國 KRL-2012 · LS-22 依軸重比換算，須與 KDS 47 10 原文比對確認。
- 鐵路最小覆土依 ASTM A796 §11 自枕木底面起算 D/4 以上且不小於 0.6 m；業主規定較大時從其規定。
- 螺旋鎖縫 (Lock seam) 管，不檢核接縫強度。
- 偏土壓、軟弱地盤、特殊載重、多管並排等非標準條件，應另行結構計算。
- 計算書供技術檢核用，正式提交前應由技師確認內容。

10.3 檔案位置

項目	位置
程式原始檔	E:\CSP
設定 (公司名稱 · 文件資訊)	%LOCALAPPDATA%\REX-CSP\settings.json
錯誤紀錄	%LOCALAPPDATA%\REX-CSP\logs

表 10-2 檔案位置