



MCDA Module Framework (English Version)

Module 3.1: Road Greening Priority Analysis

Factor Definition Table

Factor ID	Factor Name	Calculation Method	Data Source	Zonal Statistics Method	Interpretation
F1	Thermal Stress	UTFVI Normalized Value	Landsat 8/9 (30m) → UTFVI	Mean UTFVI within statistical area	Heat island intensity relative to regional average
F2	Greening Potential	1 - NDVI	Sentinel-2 (10m)	Mean NDVI within statistical area	Available space for vegetation expansion
F3	Population Benefit	$0.5 \times \text{Population Density (normalized)} + 0.5 \times \text{VIIRS (normalized)}$	Census Data + VIIRS DNB (500m)	Direct mapping + Zonal mean	Beneficiary population (registered + active)

Weight Scenario Table

Policy Scenario	Department Perspective	F1 Thermal Stress	F2 Greening Potential	F3 Population Benefit	Decision Logic
Scenario A: Environmental Priority	Environmental Protection Bureau	0.50	0.30	0.20	Prioritize areas with most severe heat island
Scenario B: Social Equity	Social Affairs Bureau	0.20	0.30	0.50	Prioritize high population density areas

Policy Scenario	Department Perspective	F1 Thermal Stress	F2 Greening Potential	F3 Population Benefit	Decision Logic
Scenario C: Investment Efficiency	Urban Development Bureau	0.30	0.40	0.30	Balance greening potential and heat island issues
Scenario D: Balanced Development	Municipal Integration	0.33	0.33	0.34	Equal weight for all three dimensions

Module 3.2: Building Seismic Retrofit Urgency Assessment

Factor Definition Table

Factor ID	Factor Name	Calculation Method	Data Source	Zonal Statistics Method	Interpretation
F1	Building Vulnerability	Building Collapse Probability	Building Registry Data	Area-weighted average	Overall structural vulnerability of buildings in the area
F2	Site Amplification Effect	Soil Liquefaction Potential Rating Score	Central Geological Survey	Area proportion weighted	Amplification of seismic force by soil conditions
F3	Population Exposure	$0.5 \times \text{Population Density (normalized)} + 0.5 \times \text{VIIRS (normalized)}$	Census Data + VIIRS DNB	Direct mapping + Zonal mean	Potential casualties during earthquake

Weight Scenario Table

Policy Scenario	Department Perspective	F1 Building Vulnerability	F2 Site Amplification	F3 Population Exposure	Decision Logic
Scenario A: Structural Priority	Public Works Bureau	0.50	0.30	0.20	Prioritize retrofitting most vulnerable buildings
Scenario B: Life Safety Priority	Civil Affairs Bureau/Fire Department	0.25	0.15	0.60	Protect areas with highest population
Scenario C: Comprehensive Risk	Disaster Prevention Office	0.35	0.35	0.30	Balance structural and site risks
Scenario D: Scientific Assessment	Academic Institution	0.33	0.33	0.34	Equal weight for all three factors

Module 4.1: Park Site Suitability Analysis

Factor Definition Table

Factor ID	Factor Name	Calculation Method	Data Source	Zonal Statistics Method	Interpretation
F1	Green Space Service Gap	1 - (Park area within 300m / Statistical area size)	Park Layer GIS	Buffer analysis	Degree of lacking park service in the area
F2	Population Demand	0.5×Population Density (normalized) + 0.5×VIIRS (normalized)	Census Data + VIIRS DNB	Direct mapping + Zonal mean	Demand scale for green space facilities
F3	Environmental Stress	0.5×UTFVI (normalized) + 0.5×(1-NDVI)	Landsat → UTFVI + Sentinel-2	Zonal mean	Relative heat island intensity and vegetation deficiency

Factor ID	Factor Name	Calculation Method	Data Source	Zonal Statistics Method	Interpretation
F4	Social Equity	$0.5 \times \text{Elderly\%} + 0.5 \times \text{Low-income\%}$	Census Data + Social Welfare Statistics	Direct mapping	Proportion of vulnerable groups

Weight Scenario Table

Policy Scenario	Department Perspective	F1 Service Gap	F2 Population Demand	F3 Environmental Stress	F4 Social Equity	Decision Logic
Scenario A: Fill Service Gap	Public Works Bureau	0.50	0.25	0.15	0.10	Priorities are laid out in parallel
Scenario B: Climate Adaptation	Environmental Protection Bureau	0.20	0.20	0.50	0.10	Priorities here are on green spaces and vegetation
Scenario C: Social Justice	Social Affairs Bureau	0.20	0.20	0.10	0.50	Priorities focus on vulnerable populations
Scenario D: Demand-Driven	Urban Development Bureau	0.25	0.40	0.20	0.15	Allocation is driven by population density
Scenario E: Balanced Development	Municipal Integration	0.25	0.25	0.25	0.25	Equal weight is given to all dimensions

Module 4.2: Urban Renewal Priority Assessment

Factor Definition Table

Factor ID	Factor Name	Calculation Method	Data Source	Zonal Statistics Method	Interpretation
F1	Building Vulnerability	Building Collapse Probability	Building Registry Data	Area-weighted average	Overall structural vulnerability of buildings in the area
F2	Environmental Quality	$0.5 \times \text{UTFVI (normalized)} + 0.5 \times (1 - \text{NDVI})$	Landsat → UTFVI + Sentinel-2	Zonal mean	Relative heat island intensity and vegetation deficiency
F3	Population Exposure	$0.5 \times \text{Population Density (normalized)} + 0.5 \times \text{VIIRS (normalized)}$	Census Data + VIIRS DNB	Direct mapping + Zonal mean	Potential casualties during earthquake

Weight Scenario Table

Policy Scenario	Department Perspective	F1 Building Vulnerability	F2 Environmental Quality	F3 Population Exposure	Decis Logic
Scenario A: Disaster Prevention	Disaster Prevention Office	0.50	0.20	0.30	Priorit seism reduct
Scenario B: Quality of Life	Urban Development Bureau	0.25	0.50	0.25	Focus improv living enviro
Scenario C: Comprehensive Assessment	Municipal Integration	0.33	0.33	0.34	Equal weigh all thre dimen

整合 UTFVI 後的模組架構總表（更新版）

模組 3.1：道路綠化優先級評估

因子定義表

因子編號	因子名稱	計算方法	資料來源	分區統計方法	意義詮釋
F1	熱環境壓力	UTFVI 標準化值	Landsat 8/9 (30m) → UTFVI	統計區內 UTFVI 均值	相對於區域平均的熱島強度
F2	綠化改善潛力	1 - NDVI	Sentinel-2 (10m)	統計區內 NDVI 均值	可增加綠覆蓋的空間大小
F3	人口效益	$0.5 \times \text{人口密度標準化} + 0.5 \times \text{VIIRS標準化}$	戶政統計 + VIIRS DNB (500m)	直接對應 + 分區均值	受益人數 (戶籍+活動人口)

權重情境表

政策情境	局處觀點	F1 熱環境壓力	F2 綠化潛力	F3 人口效益	決策邏輯
情境A：環保優先	環保局	0.50	0.30	0.20	優先處理熱島最嚴重的地區
情境B：社會公平	社會局	0.20	0.30	0.50	優先服務高密度人口區域
情境C：投資效益	都發局	0.30	0.40	0.30	平衡綠化潛力與熱島問題
情境D：平衡發展	市府整合	0.33	0.33	0.34	三個面向等權重考量

模組 3.2：建築耐震改善急迫性評估

因子定義表

因子編號	因子名稱	計算方法	資料來源	分區統計方法	意義詮釋
F1	建築脆弱度	建築倒塌機率	建物登記資料	面積加權平均	該區建築整體的結構脆弱程度
F2	場址放大效應	液化潛勢分級分數	中央地質調查所	面積佔比加權	土壤條件對地震力的放大效應

因子編號	因子名稱	計算方法	資料來源	分區統計方法	意義詮釋
F3	人口暴露度	$0.5 \times \text{人口密度標準化} + 0.5 \times \text{VIIRS標準化}$	戶政統計 + VIIRS DNB	直接對應 + 分區均值	地震發生時的潛在傷亡規模

權重情境表

政策情境	局處觀點	F1 建築脆弱	F2 場址放大	F3 人口暴露	決策邏輯
情境A：結構優先	工務局	0.50	0.30	0.20	優先補強最脆弱的建築
情境B：人命優先	民政局/消防局	0.25	0.15	0.60	保護最多人口的區域
情境C：綜合風險	災防辦	0.35	0.35	0.30	結構與場址風險並重
情境D：科學評估	學術單位	0.33	0.33	0.34	三因子等權重

模組 4.1：公園選址適宜性評估

因子定義表

因子編號	因子名稱	計算方法	資料來源	分區統計方法	意義詮釋
F1	綠地服務缺口	$1 - (\text{300m內公園面積} / \text{統計區面積})$	公園圖層 GIS	緩衝區分析	該區缺乏公園服務的程度
F2	人口需求度	$0.5 \times \text{人口密度標準化} + 0.5 \times \text{VIIRS標準化}$	戶政統計 + VIIRS DNB	直接對應 + 分區均值	對綠地設施的需求規模
F3	環境壓力	$0.5 \times \text{UTFVI標準化} + 0.5 \times (1 - \text{NDVI})$	Landsat → UTFVI + Sentinel-2	分區均值	相對熱島強度與綠覆不足程度
F4	社會公平性	$0.5 \times \text{老年}\% + 0.5 \times \text{低收入}\%$	戶政統計 + 社福統計	直接對應	弱勢族群的比例

權重情境表

政策情境	局處觀點	F1 服務缺口	F2 人口需求	F3 環境壓力	F4 社會公平	決策邏輯
情境A：填補缺口	工務局	0.50	0.25	0.15	0.10	優先補足公園數量不足區域
情境B：氣候調適	環保局	0.20	0.20	0.50	0.10	優先改善熱島與低綠覆區
情境C：社會正義	社會局	0.20	0.20	0.10	0.50	優先服務弱勢族群
情境D：需求導向	都發局	0.25	0.40	0.20	0.15	依人口需求分配資源
情境E：平衡發展	市府整合	0.25	0.25	0.25	0.25	四面向等權重

模組 4.2：都市更新優先序評估

因子定義表

因子編號	因子名稱	計算方法	資料來源	分區統計方法	意義詮釋
F1	建築脆弱度	建築倒塌機率	建物登記資料	面積加權平均	該區建築整體的結構脆弱程度
F2	環境品質	$0.5 \times \text{UTFVI標準化} + 0.5 \times (1 - \text{NDVI})$	Landsat → UTFVI + Sentinel-2	分區均值	相對熱島強度與綠覆不足程度
F3	人口暴露度	$0.5 \times \text{人口密度標準化} + 0.5 \times \text{VIIRS標準化}$	戶政統計 + VIIRS DNB	直接對應 + 分區均值	地震發生時的潛在傷亡規模

權重情境表

政策情境	局處觀點	F1 結構老化	F2 環境品質	F3 地震脆弱	F4 發展潛力	決策邏輯
情境A：防災導向	災防辦	0.25	0.15	0.50	0.10	優先降低地震風險
情境B：生活品質	都發局	0.25	0.40	0.20	0.15	改善居住環境為主

政策情境	局處觀點	F1 結構老化	F2 環境品質	F3 地震脆弱	F4 發展潛力	決策邏輯
情境C：經濟活化	財政局	0.20	0.10	0.20	0.50	投資高發展潛力區
情境D：老舊優先	工務局	0.50	0.20	0.20	0.10	優先處理最老舊區域
情境E：綜合評估	市府整合	0.25	0.25	0.25	0.25	四面向平衡考量