

- **Light Keepers 光守護者災防平台**
 - 系統架構與規格總覽
 - 📊 平台概述
 - 🏛️ **9 Strategic Domains (核心分類架構)**
 - 🤖 **AI Agents (自主運作代理)**
 - 📦 **模組清單 (169 Modules)**
 - 核心基礎
 - 帳戶與認證
 - 志工與任務
 - 資源與物資
 - 通訊與通知
 - 報表與分析
 - 緊急應變
 - 外部整合
 - 進階功能 (v2.0+)
 - 🔒 **權限等級模型 (Level 0-5)**
 - 權限控制機制
 - 🎨 **UI/UX 設計規範**
 - 雙主題系統
 - **Theme A - Dark Brown (戰術救援風格)**
 - **Theme B - Light Beige (人道救援風格)**
 - 品牌配色
 - **Brown 系列 (主品牌)**
 - **Beige 系列 (北歐溫暖)**
 - **Gold 系列 (強調)**
 - 語意色彩
 - 字體規範
 - 間距系統
 - 圓角系統
 - 陰影與效果
 - 響應式斷點
 - **Layout 尺寸**
 - 📁 **前端 Domain 頁面結構**
 - 🛠️ **技術堆疊**
 - **Backend**
 - **Frontend**
 - **Infrastructure**

Light Keepers 光守護者災防平台

系統架構與規格總覽

版本: v40.6 | 更新日期: 2026-01-07



平台概述

Light Keepers 是台灣災害應變與緊急救援協調平台，採用 模組化單體架構 (**Modular Monolith**)，整合 169 個功能模組至 9 個核心戰略領域。



9 Strategic Domains (核心分類架構)

#	Domain	中文	AI Agent	核心職責
1	Air-Ops	空中作業	Scout Agent	無人機操控、航拍影像分析、頻譜監測、離線網狀網路
2	Mission Command	任務指揮	Dispatcher Agent	任務場次、任務分派、檢傷分類、現場回報、疲勞監測
3	Geo-Intel	地理情報	Intel Agent	戰術地圖、氣象整合、NCDR警報、社群媒體監控、3D沙盤
4	Logistics	物資後勤	Forecaster Agent	物資庫存、捐款追蹤、設備借還、供應鏈區塊鏈
5	Connectivity	通訊連接	-	LINE Bot、推播通知、PTT對講、離線同步、衛星通訊
6	Data Insight	數據洞察	-	報表分析、儀表板、稽核日誌、GDPR合規、區塊鏈帳本
7	Workforce	人力資源	-	志工管理、出勤打卡、培訓認證、組織架構、薪資核算

#	Domain	中文	AI Agent	核心職責
8	Community	社區服務	-	災民協尋、公民App、心理支持、群眾回報、社區韌性
9	Core	核心安全	-	認證授權、多租戶、備份還原、國際化、健康檢查

AI Agents (自主運作代理)

Agent	所屬 Domain	功能描述
Scout Agent	Air-Ops	無人機群自動巡邏、災情偵測、影像回傳
Intel Agent	Geo-Intel	社群媒體災情抓取、情報聚合、熱點分析
Dispatcher Agent	Mission Command	智慧派遣、疲勞輪替、START 檢傷優先序
Forecaster Agent	Logistics	物資需求預測、自動採購建議、捐贈媒合

模組清單 (169 Modules)

核心基礎

模組	功能
DatabaseModule	Cloud SQL 連線、TypeORM 整合
SharedAuthModule	JWT 認證、Guard 共享
ConfigModule	環境變數管理
ScheduleModule	定時任務排程
ThrottlerModule	API 速率限制

帳戶與認證

模組	功能
AuthModule	登入/登出、OAuth、JWT
AccountsModule	使用者帳戶 CRUD
PublicModule	Level 0 公開端點 (免登入)
AccessLogModule	存取日誌紀錄

志工與任務

模組	功能
VolunteersModule	志工註冊、審核、技能管理
TasksModule	任務指派與追蹤
TrainingModule	訓練課程與認證
EventsModule	事件/災情管理

資源與物資

模組	功能
ResourcesModule	物資庫存管理
DonationsModule	捐款與金流
EquipmentModule	設備借還管理

通訊與通知

模組	功能
NotificationsModule	推播通知管理
LineBotModule	LINE 聊天機器人
RealtimeModule	WebSocket 即時通訊
PttModule	PTT 對講機 (WebRTC)

報表與分析

模組	功能
ReportsModule	災情回報 CRUD
AnalyticsModule	AI 趨勢預測
DashboardModule	即時 KPI 監控

緊急應變

模組	功能
MissionSessionsModule	任務場次管理
TriageModule	E-Triage 檢傷分類 (START)
FieldReportsModule	現場即時回報
OverlaysModule	戰術地圖圖層

外部整合

模組	功能
NcdrAlertsModule	國家災防中心警報同步
WeatherForecastModule	氣象預報 API
Fire119Module	消防署 119 派遣介接

進階功能 (v2.0+)

模組	功能
DrillSimulationModule	災害演練模擬器
OfflineMeshModule	離線網狀網路 (LoRa)
ReunificationModule	災民協尋 (AI 相片比對)
DroneOpsModule	無人機操控與 FPV

模組	功能
TacticalMapsModule	3D 戰術標記 (MIL-STD-2525)
ArNavigationModule	WebXR AR 災場導航
BlockchainModule	物資供應鏈區塊鏈追蹤



權限等級模型 (Level 0-5)

Level	角色	類型	主要權限
L0	公眾	匿名	公開警報、氣象、避難地圖
L1	志工	認證用戶	個人培訓、任務查看、回報提交
L2	幹部	工作人員	團隊管理、任務派遣、稽核
L3	常務理事	管理員	跨任務資源調配
L4	理事長	高階主管	組織總覽、高層決策日誌
L5	系統擁有者	超級管理員	全域系統設定、金鑰管理

權限控制機制

- UnifiedRolesGuard: 檢查 JWT 中的 ROLE_LEVELS (0-5)
- ResourceOwnerGuard: 防止 IDOR 攻擊，驗證資料所有權
- PublicController: /api/v1/public/* 專用端點，L0 訪問



UI/UX 設計規範

雙主題系統

Theme A - Dark Brown (戰術救援風格)

屬性	色值
主背景	#3D2E24

屬性	色值
次背景	#4A3728
卡片背景	#5C4739
主文字	#FAF8F5
強調色	#C4A77D (Gold)

Theme B - Light Beige (人道救援風格)

屬性	色值
主背景	#FAF8F5
次背景	#F5EDE4
卡片背景	#FFFFFF
主文字	#3D2E24
強調色	#B8976F (Gold)

品牌配色

Brown 系列 (主品牌)

- #3D2E24 (900) → #B5A595 (300)

Beige 系列 (北歐溫暖)

- #FDFCFB (50) → #C4B5A5 (500)

Gold 系列 (強調)

- #D4BC96 (300) → #8F7352 (700)

語意色彩

用途	主色
Success	#6B8E5C

用途	主色
Warning	#C9A256
Danger	#B85C5C
Info	#5C7B8E

字體規範

```
--font-family-primary: 'Inter', 'Noto Sans TC', sans-serif;  
--font-family-monospace: 'JetBrains Mono', monospace;
```

層級	大小
2xs	10px
xs	11px
sm	12px
base	14px
md	16px
lg	18px
xl	20px
2xl	24px
3xl	28px

間距系統

- 4px (spacing-1) → 96px (spacing-24)

圓角系統

Token	Value	用途
sm	4px	小型元件

Token	Value	用途
md	8px	標準元件
lg	12px	按鈕/輸入框
xl	16px	卡片
2xl	20px	大卡片
3xl	24px	Modal

陰影與效果

```
--shadow-sm: 0 1px 3px rgba(61, 46, 36, 0.08);
--shadow-md: 0 4px 6px rgba(61, 46, 36, 0.08);
--shadow-lg: 0 10px 15px rgba(61, 46, 36, 0.10);
--glass-bg: rgba(255, 255, 255, 0.7);
--glass-blur: 20px;
```

響應式斷點

斷點	寬度
Desktop	> 768px
Tablet	≤ 768px
Mobile	≤ 480px

Layout 尺寸

元素	尺寸
Navbar	64px
Sidebar	280px
Sidebar (collapsed)	80px



前端 Domain 頁面結構

```
src/pages/domains/
├─ air-ops/           # 1 頁面
├─ mission-command/   # 5 頁面
├─ geo-intel/         # 5 頁面
├─ logistics/         # 7 頁面
├─ connectivity/      # 2 頁面
├─ data-insight/      # 8 頁面
├─ workforce/         # 10 頁面
├─ community/         # 4 頁面
└─ core/              # 9 頁面
```

Total: 51 頁面



技術堆疊

Backend

- **Runtime:** Node.js 20+
- **Framework:** NestJS 11
- **ORM:** TypeORM 0.3
- **Database:** PostgreSQL (Cloud SQL)
- **Cache:** Redis
- **Queue:** Bull

Frontend

- **Framework:** React 18 + TypeScript
- **Build:** Vite 6
- **State:** TanStack Query
- **Routing:** React Router 7
- **PWA:** Vite PWA Plugin

Infrastructure

- **Cloud:** Google Cloud Platform
 - **Compute:** Cloud Run
 - **CI/CD:** Cloud Build
 - **Storage:** Cloud Storage
 - **Secrets:** Secret Manager
-

文件由 *AI* 自動生成 | 最後更新: *2026-01-07*