

MySQL 資料庫容量檢測與安全清理維護規範

本規範針對內網資安管理系統之核心資料庫 `sof_db_host_insight` 面臨儲存空間配置優化需求，提供標準化之容量審查、高容量資料表定位、歷史數據清理及實體磁碟空間釋放的標準作業程序（SOP），以確保資料庫長期維持高效能與穩定運作。

一、階段一：儲存空間診斷與精準定位

當資料庫伺服器儲存實體空間負載過高時，運維人員應首先進行全局容量稽核，精準定位佔用空間之核心資料表。請於資料庫管理工具（如 HeidiSQL）中執行下列分析語法：

1. 檢索 `sof_db_host_insight` 內前 15 大高容量耗用資料表

```
SELECT
    table_name AS '資料表名稱',
    ROUND((data_length + index_length) / 1024 / 1024, 2) AS '總容量 (MB)',
    table_rows AS '總列數 (Rows)',
    ROUND(data_length / 1024 / 1024, 2) AS '數據容量 (MB)',
    ROUND(index_length / 1024 / 1024, 2) AS '索引容量 (MB)',
    ROUND(data_free / 1024 / 1024, 2) AS '可回收碎片的剩餘空間 (MB)'
FROM
    information_schema.tables
WHERE
    table_schema = 'sof_db_host_insight'
ORDER BY
    (data_length + index_length) DESC
LIMIT 15;
```

2. 核心儲存耗用指標分析與評估

依據實測數據分析，資料庫主要空間耗用源於下列兩張網路事件紀錄資料表（合計佔用逾 80% 的資料庫總配置空間）：

資料表名稱	總容量 (MB)	總列數 (Rows)	可回收碎片	儲存現況與結構特限
sof_tb_net_work_illegal_event_record	3,151.19 MB	約 7,666,179 列	5.00 MB	主要配置空間耗用源。可回收碎片已達初始配置底限，代表無法透過單純的表格重組擠出空間，必須實施歷史數據刪除。
sof_tb_latest_net_work_illegal_event_record	803.47 MB	約 1,966,554 列	5.00 MB	次要空間耗用源。此表為最新事件暫存結構，亦累積相當規模之歷史軌跡。

二、階段二：歷史軌跡生命週期審查

在執行任何物理清除作業前，必須釐清現存資料之時間維度範圍。由於目標結構已針對時間戳記欄位 occurred_date 建立索引，可執行高效區間評估：

```
SELECT
    MIN(occurred_date) AS '最舊事件時間',
    MAX(occurred_date) AS '最新事件時間'
FROM sof_db_host_insight.sof_tb_net_work_illegal_event_record;
```

案例分析基準：現存數據橫跨 **2023-08-23 至 2026-06-16**，歷時近 3 年。參照企業內部資安稽核及法規遵循留存標準（一般常規為 180 天或 365 天），超過 1 年以上之歷史日誌已無即時查詢之業務必要性，確認可納入清理範疇。

三、階段三：HeidiSQL 工具實作與分批安全清理作業

針對數百萬列以上之高容量資料表進行物理清理時，**嚴禁**直接執行不帶限制條件之大規模 DELETE 指令，以避免引發長時間資料表鎖定（Table Lock）、Undo Log 暴增及磁碟 I/O 癱瘓。請嚴格遵循下列操作指南：

1. 環境整備與目標選定

1. 啟動 HeidiSQL 並建立與 MySQL 伺服器之連線。

2. 於左側資料庫樹狀目錄中，點選選取 **sof_db_host_insight**。
3. 點選上方工具列之 **[查詢] (Query)** 分頁標籤，開啟 SQL 編輯器視窗。

2. 實施分批式安全刪除作業（以保留一年數據為基準）

於查詢視窗中輸入下列分批式刪除語法，以每次 20,000 筆為上限清除 **2025-06-16 以前**之舊數據：

```
-- 每次限定刪除 20,000 筆舊資料，以維護線上交易回應效能
DELETE FROM sof_db_host_insight.sof_tb_net_work_illegal_event_record
WHERE occurred_date < '2025-06-16 00:00:00'
LIMIT 20000;
```

- **執行方式**：點選 HeidiSQL 工具列之 **[執行] (Run)** 藍色三角形圖示，或按下鍵盤快速鍵 **F9**。
- **狀態觀測**：每次執行後，請檢視 HeidiSQL 下方日誌面板之提示。若顯示 */* Affected rows: 20,000 ... */* 即代表該批次執行成功。
- **重複作業**：連續按下 **F9** 進行批次循環清理，直至下方狀態回報為 **Affected rows: 0**，即代表該時間點前之舊數據已全數安全切除。

3. 次要儲存標的同步清理

針對次要耗用表格實施相同之生命週期數據截斷作業，重複按下 **F9** 直至受影響列數歸零：

```
DELETE FROM sof_db_host_insight.sof_tb_latest_net_work_illegal_event_record
WHERE occurred_date < '2025-06-16 00:00:00'
LIMIT 20000;
```

4. 關鍵步驟：實施表格優化以重新配置實體磁碟空間

技術核心觀念：在 MySQL InnoDB 儲存引擎機制下，執行 DELETE 指令後，作業系統底層之實體數據檔案 (.ibd) 並不會即時遞減。系統僅將被刪除的區塊標記為「可重複使用空間」。運維人員必須下達優化重組指令，方能實質將實體硬碟空間釋放返還予 Windows/Linux 作業系統。

於查詢視窗中下達優化指令並按下 **F9** 執行：

```
OPTIMIZE TABLE sof_db_host_insight.sof_tb_net_work_illegal_event_record;
OPTIMIZE TABLE sof_db_host_insight.sof_tb_latest_net_work_illegal_event_record;
```

⚠ 運維安全性警告：執行 OPTIMIZE TABLE 作業期間，資料庫將實施鎖表動作。鑑於表格基礎數據規模較大，優化重組程序預期將耗時數分鐘。**此步驟務必安排於離峰維護窗口（如夜間或週末維護時段）進行，嚴禁於線上營運高峰期實施。**

四、長期維護策略與預防規範

1. **例行性儲存稽核**：運維團隊應建立每半年至少一次的例行檢視機制，依據本手冊對 `sof_db_host_insight` 進行容量健康檢查。
2. **自動化留存政策 (Event Scheduler)**：建議於資料庫內建置自動化事件排程 (MySQL Event)，每月定期自動實施分批舊資料截斷，防範日誌數據非預期性堆積。