



**Rational.** software

Rational 軟體白皮書

## Rational ClearQuest 效能增強

---

**Jim Tykal**，全球技術行銷 SCM 專家

1.3 修訂版

2003 年 9 月 26 日

概觀 .....	1
<b>RATIONAL CLEARQUEST 效能最佳化 .....</b>	<b>1</b>
網目設計考量 .....	1
Rational ClearQuest 連結鉤 - 效能考量 .....	2
使用 PERL 的其他效能含意 .....	2
其他網目設計準則 .....	2
伺服器配置 .....	4
資料庫伺服器 .....	4
Oracle 專屬建議 .....	4
SQL Server 專屬建議 .....	4
IIS Web 伺服器.....	5
網路配置.....	5
診斷效能問題 .....	6
其他資源 .....	8

## 概觀

本白皮書旨在整合 Rational ClearQuest 效能增強的可用資源為單一導覽資源，其中為資深 Rational ClearQuest 管理者與綱目設計師提供不少建議（以及詳細資訊的鏈結），讓他們將 Rational ClearQuest 應用程式的效能最佳化。剛入門的綱目設計師最好使用 [RDN ClearQuest 連結鉤索引](#) 中的範例，有助避免本白皮書所述的一些效能問題。

## Rational ClearQuest 效能最佳化

無論將 Rational ClearQuest 部署至 Windows 或 Unix 用戶端、Web 伺服器或結合數個介面，應用程式的效能一般取決於下列三個關鍵領域：

1. 綱目設計考量
2. 伺服器配置（資料庫與 IIS 伺服器）
3. 網路配置

後續章節將再作討論。

## 綱目設計考量

在 Rational ClearQuest 部署中，此範疇可控制應用程式大部分的執行情況。Rational ClearQuest 是具有彈性且可配置的變更管理系統，但不是完整的程式開發環境，用於自訂現成綱目，而非重新實作基礎資料庫應用程式。商業使用案例應盡量簡化，避免在 ClearQuest 寫入了數千行的連結鉤碼，並在連結鉤中擷取和實作複製的規則。系統會因而變得更容易部署及維護，可讓團隊成員輕易使用此應用程式，追蹤問題與變更要求。系統也為綱目設計師提供不少選擇，讓您在綱目中實作屬意的功能方面。在多數情況下，不同的方法都可以達到一個特定的結果，若能瞭解在 Rational ClearQuest 使用不同建構的效能含意，將有助制定良好決策，為使用者提供所需功能的同時，不會嚴重影響整體效能。

Rational ClearQuest 提供幾種現成綱目，Rational ClearQuest 綱目設計師可利用那些綱目作為實作基礎。雖然上述綱目所提供的功能可滿足許多綱目設計師的需求，但其他設計師可能有更複雜的需求，例如：

- 在變更要求及/或其他記錄之間的多層次母項/子項關係
- 需要追蹤所有變更歷程（控管單位可能需要此功能）
- 以角色為基礎的程序控制需要大量的連結鉤 Scripting
- 複雜的變更通知需求，產生許多電子郵件規則
- 相依欄位之有效選擇清單會根據一或多個其他欄位的選定值，列出某個欄位的值

Rational ClearQuest 實作需要符合的要求越多，將環境效能最佳化的功夫就會越多。

## Rational ClearQuest 連結鉤 – 效能考量

在綱目使用連結鉤碼時需要特別注意，尤其以 Perl 而非 VBScript 實作連結鉤時。一般而言，Rational ClearQuest 連結鉤可選擇使用 Perl 或 VBScript，然而，由於某些限制條件，您可能必須使用其中一個。例如，環境需要支援 Rational ClearQuest 的原生 Unix 用戶端使用者，則必須以 Perl 撰寫連結鉤，因為 Unix 環境並不支援 VBScript。

無論所選之 Scripting 語言，若使用者透過原生 Windows、Unix 用戶端，或者是 Web 介面登入 Rational ClearQuest 時，綱目中定義的連結鉤碼將載入 CQ 用戶端（或 CQWeb 伺服器）的記憶體。連結鉤碼越長，登入時間與記憶體耗用就越多。

此外，每當執行「動作」或基礎動作連結鉤，所有的記錄 Script（用於現行記錄類型）與「Global Scripts」都會傳送至直譯器進行編譯。即使執行之連結鉤未有使用 Record Script 或 Global Script，連結鉤都會傳送至直譯器。此動作可具有效能含意，尤其是綱目含有大量 Record Scripts 或 Global Scripts 的程式碼時。若要減少傳送至直譯器的程式碼數量，可考慮使用 Perl 模組或 VBScript COM 物件，在執行時期依需要載入，以便封裝 Global Scripts。

## 使用 Perl 的其他效能含意

若計劃讓使用者以 CQWeb 存取 Rational ClearQuest 應用程式，須注意 CQWeb 是以單一執行緒執行 Perl 程式碼，因此使用 Perl 做為 Rational ClearQuest 連結鉤，將限制 CQWeb 實作的可調整性。除非部署還包含（或可能包含）原生 Unix/Linux 用戶端，否則建議在 CQWeb 部署使用 VBScript 而非 Perl，特別是使用大量連結鉤碼的實作。

## 其他綱目設計準則

本節將參照其他資源，詳述綱目使用特定的 Rational ClearQuest 建構時，對效能造成的影響。不是所有情況都可兼顧效能與功能，若綱目設計師能透徹瞭解當中之利弊得失，將可成功部署 Rational ClearQuest 應用程式。

- **避免使用「AdminSession」存取綱目儲存庫的資料。**  
使用者資訊會儲存於使用者資料庫中，因此無須到綱目儲存庫擷取資料（例如使用者全名等等）。若必須從綱目儲存庫擷取資料，請將資料儲存於「階段作業變數」，以重複使用。（有關階段作業變數之使用，請參閱下方範例）
- **避免在欄位內容使用「Recalculate Choice List」。**  
否則，編輯記錄欄位時，系統會進行資料庫往返作業，或者執行連結鉤碼。應在「母項」欄位寫入「VALUE\_CHANGED」連結鉤，利用「InvalidateFieldChoiceList」與「SetFieldChoiceList」的方法，強制更新「子項」的選擇清單值。
- **靜態/動態選擇清單的項數應少於 100。**  
這是基於 Rational ClearQuest 用戶端的快取限制。若需要使用超過 100 個選項，請使用 REFERENCE\_LIST。
- **限制在表單上顯示的 REFERENCE 或 REFERENCE\_LIST 欄位數目。**  
Rational ClearQuest 必須「結合 (join)」表單參照的所有記錄類型，以在畫面呈現該表單。合併多重表格涉及大量作業，顯示的 REFERENCE 或 REFERENCE\_LIST 欄位越多，系統需要較長的時間顯示表單。根據經驗法則，單一表單中若有這類欄位，其數目最好小於 10。

- **避免使用 FIELD\_VALIDATION 連結鉤。**

任何欄位值在動作過程中發生變更時，系統都會執行欄位驗證連結鉤。(欄位驗證連結鉤也會在登入期間，增加載入連結鉤碼的數量。)替代方法是在 ACTION\_VALIDATION 連結鉤中驗證個別欄位值，此連結鉤只會在使用者試圖「套用」(或確定)變更內容時執行一次。

- **減少連結鉤碼執行資料庫查詢次數。**

盡可能將常用查詢的回覆值儲存在階段作業變數。若要在該階段作業期間執行連結鉤，只需直接讀取值，無需重新執行查詢。然而，此動作只適用於傳回靜態資料的查詢(例如：使用者資訊、EntityType 資料等等)。若使用階段作業變數來儲存「all open defects owned by <使用者>」之類的查詢，後續的階段作業變數可能用到過期的資料。請參閱下方範例，以使用階段作業來避免資料庫查詢：

```
$sessionObj = $entity->GetSession();
if ($sessionObj->HasValue( variable_name )) {
    $result = $sessionObj->GetNameValue( variable_name );
}
else {
    # do whatever query is necessary to determine value...
    $session->SetNameValue( variable_name , $result);
}
```

- **避免在查詢中傳回 MULTILINE\_TEXT。**

若沒有多行文字欄位，CQ 每次會從資料庫選取 250 列，因此，傳回 N 筆記錄的查詢，大約需要 N/250 次的資料庫邏輯往返作業。若查詢結果有多行欄位，CQ 則會在非多行欄位提取一列，再分別提取該列的多行文字欄位，然後以相同方式提取下一列。因此，查詢若傳回 N 列含有 M 個多行欄位的結果集，將需要 (1+M)\*N 次的資料庫往返作業。附註：已計劃在 2003.06.00 版修補程式中提供修正程式，以解決問題。建議在安裝修補程之前，避免在查詢結果集中使用多行文字欄位。

- **明智地使用電子郵件規則。**

各電子郵件規則通常都包含過濾器，而每一個過濾器與查詢都有關聯。執行電子郵件規則將順帶執行關聯查詢，而電子郵件規則會隨每個動作載入並執行。可使用通知連結鉤來替代電子郵件規則(可能需要自行撰寫程式碼來建構及傳送訊息)，在適當動作出現時發動。嘗試減化或合併電子郵件規則，以減少查詢碼的執行數量。這樣做可能傳送「一般」通知給更多使用者，而非傳送已設定目標的電子郵件給特定使用者或群組，但可以取得更好的效能。

- **僅需使用一或兩個欄位時，請勿擷取整筆記錄。**

從資料庫擷取整筆 CQ 記錄涉及繁複的作業。若只需要從單筆或多筆記錄擷取一或兩個欄位，可使用查詢功能，取出包含欄位的結果集，以增加效率；而非擷取記錄，並在記錄中選擇屬意欄位。

同樣，若要取得參照記錄的欄位值，無須事先擷取整筆記錄。例如，現行實體擁有名為「Project」的欄位，是另一個記錄類型的參照，且包含名為「Name」的欄位。若要取得參照專案 (project) 的名稱，可使用以下的方法：

```
my $projname = $entity->GetFieldValue("Project.Name")->GetValue();
```

這會比下列方法更有效率：

```
my $project = $entity->GetFieldValue( project )->GetValue();
my $projname = $project->GetFieldValue( ame )->GetValue();
```

## 伺服器配置

必須將資料庫伺服器與 IIS 伺服器（若使用 CQWeb）的作業，分別設定在不同機器上，這樣不但分散負載，增進效能，還能大幅提高 Rational ClearQuest 環境的穩定性。

## 資料庫伺服器

無論為 Rational ClearQuest 實作選擇哪一家後端資料庫供應商，某些一般配置作業將有助確保最大效能。定期調整與維護企業級資料庫需要專業的資料庫管理員進行，對 Rational ClearQuest 應用程式的長期效能與可調整性至關重要。

ClearQuest 會在有狀態記錄類型的 ID 欄位，以及無狀態記錄的主要索引鍵欄位中建立索引，這些索引不可移除或隨意修改，否則將毀損資料庫系統中的許多常規作業。提高 Rational ClearQuest 資料庫效能的關鍵之一，是在經常存取的表格上建立額外索引，不過，必須擁有資料管理員級的後端資料庫專業知識，才會知道套用索引的地方與方向，根據執行的一般查詢，瞭解哪些做法比較實用。雖然建立額外索引並非細瑣的作業，但在資料庫執行的 SQL 查詢，最好先讓資料庫管理員檢閱，並建構索引，以加快所需資料的存取。不同的綱目與使用型樣需要用不同的索引，以取得最佳的效能，但有關建立索引以嘉惠所有 Rational ClearQuest 實作之內容，則未有包含在本白皮書中。請參閱下列可用的解決方案範例，瞭解如何在「歷程」與「附件」表格中建立索引：

- [解決方案 ID：25610 – 在「歷程表」中建立索引](#)
- [解決方案 ID：140585615 – 在「附件表」中建立索引](#)

需要定期建立索引（資料庫升級可能改寫索引），因此必須記錄程序。

此外，在診斷 Rational ClearQuest 效能問題時，通常都在 ODBC 層開啓 SQL 追蹤，但為了確保最大效能，請確定資料庫在「作用」狀況時未有啓動 SQL 追蹤：

- [解決方案 ID：129591114 – WINDOWS：SQL 追蹤導致什麼問題？如何開啓或停止 SQL 追蹤？](#)

## Oracle 專屬建議

- [解決方案 ID：18912 – 用於解決 Rational ClearQuest Web 效能/可靠性問題的 Oracle 修補程式資訊](#)
- 「分析」資料庫，以便根據表格大小與索引顯示狀態，取得最佳的效能
  - 同時在綱目與使用者資料庫中執行
  - Optimizer\_mode 應該設定為 CHOOSE。
  - Optimizer\_mode 為動態參數，可隨時利用下列方法設定：  

```
ALTER SESSION SET OPTIMIZER_MODE='CHOOSE'
```
- 範例：

```
sqlplus sys/<Password>@<TNS-Alias>
SQL> exec DBMS_UTILITY.ANALYZE_SCHEMA
      (<schema-name1>,'COMPUTE');
SQL> exec DBMS_UTILITY.ANALYZE_SCHEMA
      (<schema-name2>,'COMPUTE');
```
- 應定期清除 Oracle 保存日誌

## SQL Server 專屬建議

- SQL Server 配置要訣

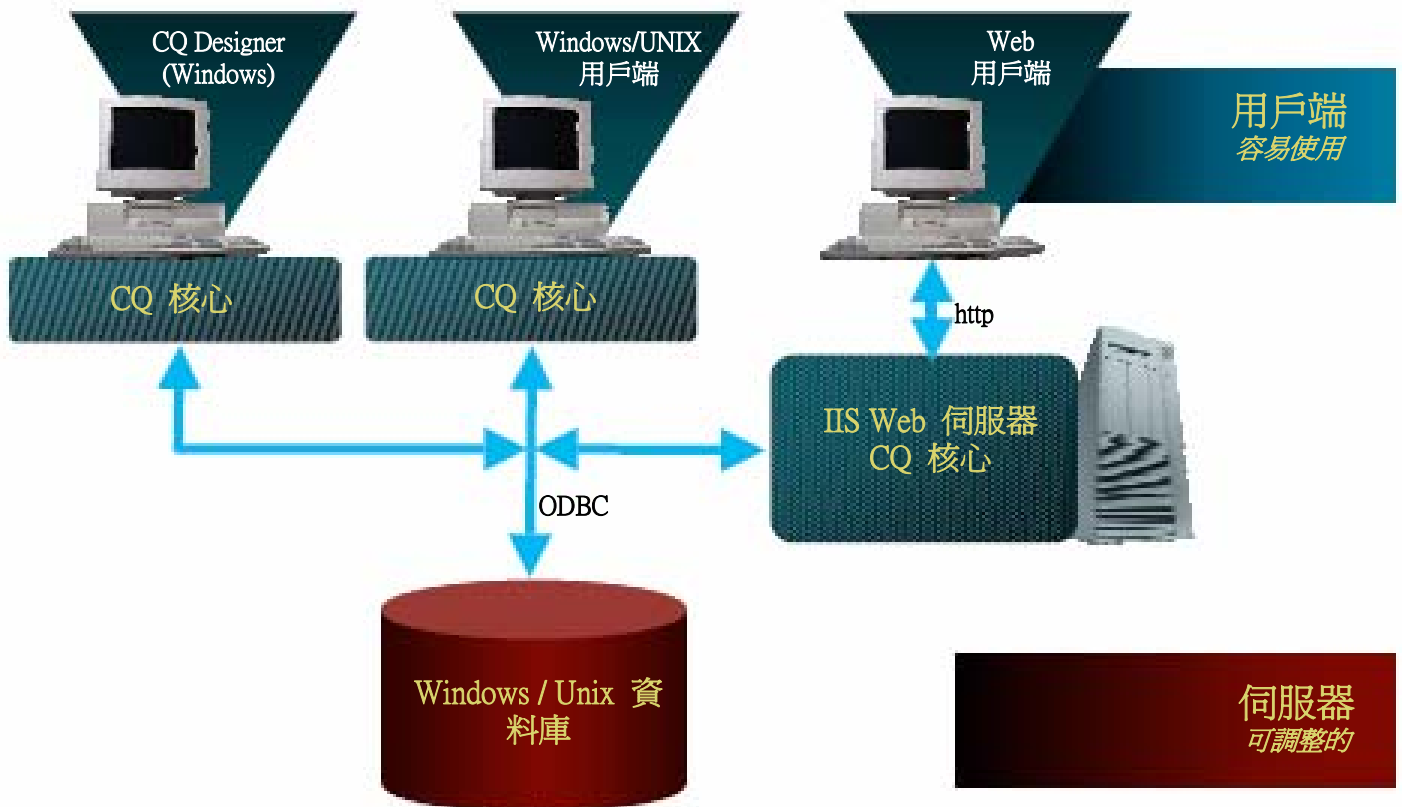
- [解決方案：13900 – WINDOWS：如何建立空的 SQL SERVER 7/2000 資料庫](#)
- [解決方案 ID：16187 – WINDOWS：在安裝期間調整 SQL Server 的效能](#)
- [解決方案 ID：16188 – WINDOWS：SQL Server 效能調整硬體瓶頸](#)
- [解決方案 ID：16422 – WINDOWS：在 Windows NT 4.0 中調整 SQL Server 的效能](#)

## IIS Web 伺服器

- 確保根據 [Rational ClearQuest 安裝手冊](#) 的指示，配置 IIS。
- 確定使用者在關閉瀏覽器之前已登出，及/或縮短登入逾時之時限
  - 若擁有 Superuser 權限，請在 CQWeb 的「操作 (Operations)」功能表選取「編輯 Web 設定 (Edit Web Settings)」
  - 明智地變更逾時 – 確保使用者在離開幾分鐘後，不會遺失已編輯的內容。
- 定期重新啟動 IIS Web Publishing Service (基於 inetinfo.exe 記憶體洩漏的關係)
  - 使用 CQWeb SEKit 的「[bounceiis](#)」，IBM Rational 技術代表或支援中心有提供 CQWeb SEKit
- 定期刪除「<RATIONAL CLEARQUEST\_HOME>/WWW/cache」目錄中的檔案
  - 移除 readme.htm 以外的所有檔案
- 定期刪除 Windows 事件檢視器中的項目
  - 開啓「控制台 -> 系統管理工具 -> 事件檢視器」
  - 選取「應用程式」日誌，然後執行「動作 -> 清除所有事件」

## 網路配置

若要明白網路配置在 Rational ClearQuest 環境中的重要性，必先瞭解 Rational ClearQuest 部署的基礎架構，以及不同元件之間所需的通訊。



Rational ClearQuest 架構



此處的關鍵是 IIS Web 伺服器與各個 Rational ClearQuest 原生用戶端，均以 ODBC 訊息與資料庫伺服器進行通訊，是一個很廣泛的通訊協定，絕對不適用於「廣域網路」資料傳輸。若使用 CQWeb, IIS Web 伺服器與 Rational ClearQuest 資料庫伺服器應位於相同的網路子集，並配備高速網路連線。若只使用原生 CQ 用戶端，或同時使用 IIS Web 伺服器，這些用戶端也須以最快的速度與資料庫伺服器通訊，因此，必須將 Rational ClearQuest 用戶端與資料庫伺服器之間的中繼站數量減至最少。

## 診斷效能問題

Rational ClearQuest 是目前最具彈性、最易配置的問題與變更追蹤產品。雖然如此，Rational ClearQuest 也有其缺憾，最常見的是效能不佳。若在執行一般作業時，例如在記錄執行動作或進行變更（不包括查詢所有記錄或制作長報告），延遲時間超過數秒鐘，則需要查找延遲原因是否來自用戶端處理（CQ 核心執行或連結鉤碼）、資料庫伺服器處理或網路延遲。

可使用追蹤機制（稍後再作討論），在 Rational ClearQuest 環境判定出現延遲的地方。請選擇 API 與 SQL（至少），並納入時間戳記。記載資訊以後，應可判定耗費大量時間的地方，再集中改善問題。若發現為 SQL，請找出資料庫的回應時間。下列原因可能導致過長的 SQL 回應時間：

- 網路頻寬/競用不足
- 距離過長（不建議使用或不支援 WAN 作業）
- 網域分割（將 SQL 用戶端與伺服器之間的「中繼站」數目減至最少）
- 資料庫平台硬體不足
- 資料庫表格（特別是歷程表格）未有適當的索引

若追蹤作業涉及某些連結鉤，則必須衡量連結鉤的功能與效能影響。顯示表單時，若有大量資料傳輸至資料庫伺服器，及/或用戶端處理時間過長，應仔細查看 REFERENCE 類型欄位、相依選擇清單，及/或「重新計算選擇清單」的使用情形，瞭解是否能夠提高實作效率，可參考本白皮書前述之準則。例如，實作「相依選擇清單」方法有好幾種，從寫入程式的選擇清單連結鉤到無狀態記錄中的相依關係階層等，各個實作選擇在功能與效能之間，均有不同的權衡取舍。詳情請參閱「[在 Rational ClearQuest 中實作相依選擇清單](#)」。

為協助執行除錯，階段作業物件支援稱為「OutputDebugString」的方法，此方法採用字串參數。在 Rational ClearQuest 的安裝目錄中，有名為 dbwin32 的公用程式。dbwin32 作用時，會顯示所有由 OutputDebugString 產生的訊息。此作業可在 Windows、Unix 與 Web 上，以 VB、Perl 連結鉤與外部 Script 執行（在 Web 伺服器機器上，請以 Windows 管理員身份執行）。在連結鉤策略性執行 dbwin32 並新增呼叫至「OutputDebugString」，均可提供充足的除錯功能。dbwin32 不作用時，訊息會直接進入位元儲存區。（請注意，必須在 Windows2000 中使用 Administrators 群組成員的身份執行 ClearQuest，否則輸出將無法顯示。）詳情請參閱 <http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;274559>。

除此之外，另有十分強大的追蹤功能，讓使用者監控各式各樣的活動，例如資料庫互動、API 呼叫、電子郵件處理等等。可利用登錄（位於 [HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Rational Software\Rational ClearQuest\Diagnostic]）或環境變數，控制此追蹤功能。下列登錄機碼說明範例設定值，其中包含一般設定值及機碼所提供的定義（機碼與值未有不區分大小寫）：



"Trace"="LICENSE;SESSION;SQL"

- LICENSE - 授權作業
- DB\_CONNECT - db 連接
- SESSION - 階段作業建立/刪除
- SQL - SQL 訊息
- EMAIL;EMAIL\_VB - 電子郵件處理
- SYSTEM\_UPGRADE - 升級作業
- METADATA\_INIT - 起始設定
- API - API 呼叫、參數與回覆值
- 以及其他登錄機碼（部分尚未實作）

"Behavior"=""

- （保留空白）

"Name"=""

- （未用的）

"Report"="MESSAGE\_INFO=0x0400;DIAG\_FLAGS=-1"

- MESSAGE\_INFO
  - 0x0001: - 控制各行字首
  - 0x0002: - 訊息號碼
  - 0x0004: - PID
  - 0x0008: - Unix 上之 PPID，未用於 Win32
  - 0x0010: - Unix 上之 PGID，Win32 上之執行緒 ID
  - 0x0010: - 機器名稱（僅 Unix）
  - 0x0100: - 時間（可排序格式）
  - 0x0200: - 日期（可排序格式）
  - 0x0400: - 起始除錯訊息出現後之秒數（秒）
  - 0x0800: - 前一個除錯訊息出現後之秒數（秒）
  - 0x1000: - 為每個項目納入字首標籤
- DIAG\_FLAGS=-1 - 在追蹤頂端顯示現行的追蹤設定值，以查看所有的可能設定值

"Output"="ODS"

- nil - 輸出至位元儲存區（空白時亦同）
- ods - 輸出至 OutputDebugString（即 dbwin32）
- out - 輸出至標準輸出
- err - 輸出至標準錯誤
- cout - 輸出至 C++ cout 串流
- cerr - 輸出至 C++ cerr 串流
- C:\... - 輸出至指定檔案

"EMailSendVB"="ODS"

- nil - 輸出至位元儲存區（空白時亦同）
- ods - 輸出至 OutputDebugString（即 dbwin32）
- out - 輸出至標準輸出
- err - 輸出至標準錯誤
- cout - 輸出至 C++ cout 串流
- cerr - 輸出至 C++ cerr 串流
- C:\... - 輸出至指定檔案

下列環境變數可對等使用，並支援前述的相同選項。若同時使用環境變數與登錄機碼，環境變數將有優先順序。

環境變數	VALUE
CQ Diaa Trace	"LICENSE:SESSION:SQL"
CQ Diaa Behavior	"" - (leave this blank)
CQ Diaa Name	"" - (unused)
CQ Diaa Report	"MESSAGE INFO=0x40B:DIAG FLAGS=-1"
CQ Diaa Output	"ODS"
CQ Diaa EMailSendVB	"ODS"

## 其他資源

### RUC 2001 簡報

- [CM24：調整 Rational ClearQuest Web 伺服器的大小 \(Hahn\)](#)
- [CMA15：X-treme Rational ClearQuest \(Exum\)](#)

### RUC 2002 簡報

- [SCM13：調整 Rational ClearQuest 效能 \(Kamath\)](#)
- [SCMA12：X-treme Rational ClearQuest：要訣和技巧 \(Mellott, McEwen\)](#)

### Rational 開發者網路

- [Rational ClearQuest 自訂最佳實務 \(Exum\)](#)
- [疑難排解 Rational ClearQuest – 可能遇到的問題 \(Rational\)](#)

### TechNotes／解決方案

- 使用關鍵字如「Rational ClearQuest」與「performance」，進行搜尋：  
[www.ibm.com/software/rational/support/](http://www.ibm.com/software/rational/support/)

**Rational 軟體**  
**IBM 軟體事業處**

雙總部：

Rational Software  
18880 Homestead Road  
Cupertino, CA 95014  
電話：(408) 863-9900

Rational Software  
20 Maguire Road  
Lexington, MA 02421  
電話：(781) 676-2400

免費電話：(800) 728-1212  
電子郵件：[info@rational.com](mailto:info@rational.com)  
Web：[www.rational.com](http://www.rational.com)  
全球據點：[www.rational.com/worldwide](http://www.rational.com/worldwide)

Rational、Rational 標誌及其他是 Rational Software Corporation 在美國及/或其他國家或地區的商標或註冊商標。文件參照之其他公司與產品，均使用代表公司所有之商標，並僅限於參照用途。

© Copyright 2003 IBM, Rational Software Corporation  
資訊若有變動，恕不另行通知。All rights reserved