

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

土木結構設計網路工作環境介面模型之發展 The Development of a Web-Based Interface Model for Managing Networked Structural Design Programs

計畫編號：NSC 89-2211-E-032 -023

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：王人牧 私立淡江大學土木工程學系

計畫參與人員：黃繼模 私立淡江大學土木工程學系

一、中文摘要

傳統的結構分析設計流程，通常包含了許多個別的程式與應用軟體，除了這些程式或軟體可能分散在各處不同的電腦或平臺上，其輸入輸出檔間也大都有一定的關聯性，再加上在一般企業或工程顧問公司中，舊有系統或程式扮演著極為重要的角色，且不易被取代，因此在結構分析設計流程中，整合其舊有程式或軟體，透過網路的連結和資料的統一管理，將分散在各個電腦上的不同應用軟體和程式串連成一個大型的網路運算機構，間接地提升了整體計算環境之效益。

本研究的重點在於運用分散式網路運算環境概念，試著利用現有之網路技術，在不須重新改寫舊有結構程式的前提下，創造出一種網路控制與管理之環境介面來完成工程設計與結構計算，並解決結構分析設計流程中，不同程式間資料的傳遞以及軟體執行流程的控制等問題。

關鍵詞： 全球資訊網、結構分析設計、JSP、跨平台環境、網路控管

Abstract

The procedure of traditional structural analysis and design usually consists of several individual programs and software that may be distributed among different computers or workstations. These programs are usually executed in sequence, and their inputs and outputs are more or less dependent. Moreover, the outdated systems or programs in business enterprises or engineering

consultants are still in use because of their proven capabilities and user custom. These programs play very important roles in day-to-day operations of the enterprises and are rarely re-written. Hence, integrating the classic programs and software scattered on different computers in structural analysis and design by means of network links and standardized data management can form a high-powered network computing mechanism. Indirectly, this increases the efficiency of the overall calculating environment.

The objective of this project is to apply the concept of distributed computing environment to build a networked control and operation interface for structural design and calculation using the latest network technology. The emphasis is to solve the problems of data transfer among different programs and software executing process control in structural design under no circumstances that the classic programs need to be modified.

Keywords: WWW, Structural Analysis and Design, JSP, Cross Platform Environments Network Control and Management

二、緣由與目的

傳統的結構分析設計流程中，通常包含了許多個別的程式與應用軟體，而於這些程式或軟體中，彼此間也大都著有一定的關聯性和順序性，然而往往因為這些程式或軟體分佈在不同的電腦上，造成使用者和管理者的不便。後來隨著網路技術的成

熟，將整體程式執行環境，由原來的單一主機系統，提升到網路連接式系統，雖解決了上述部分問題，但接踵而來的，卻是網路內部資料如何整合，以及程式管理不易等問題。再加上目前大部分的結構分析設計流程，在個別的分析程式或軟體雖已發展成熟的趨勢下，卻無法能有完整的統一管理與控制這些程式的使用者介面，讓使用者經常感到非常不便〔1〕。

本計畫最後使用 Java Server Page(JSP)〔2〕建構出一個網路控管環境介面，透過此介面，即可遠端使用 WWW 瀏覽器 (Browser)，統一管理和控制分散在不同平臺上之各個電腦或伺服器內的資源和應用程式，並達到設計流程簡單化的目的。其主要的運作元件是由 JSP、JavaScript、Perl 以及 MySQL 資料庫並輔助基本 HTML 格式網頁建置而成。以上所有模組均可在跨平台環境下操作與建置，以達成跨平台環境整合之目的。

三、系統分析

在工程顧問公司或一般企業中，舊有系統或程式扮演著極為重要的角色，且不易取代，然而舊有的結構分析程式或軟體，大多無網路連結或執行的功能，一方面是改寫原有程式不易，另一方面是編寫舊有程式之電腦程式語言如：Fortran，在網路功能擴充方面亦有所限制，因此若一般工程顧問公司，欲在其 Intranet 環境裡，藉由網路連結，達到上述整合的目的，除了整合動作複雜不易外，也需有一定的網路知識與資訊背景才可能達成。另外，在整合過程裡，使用者環境介面是重要的一環，建構出一個方便且使用容易的環境介面，作為使用者和程式間管理控制的橋樑，是有其必要性的。

因此在前述需求下，本研究所開發之土木結構程式之網路控管環境介面應該具備下列幾點功能和預期性目標：

1、舊有程式之網路化

即在不改寫舊有程式的前提下，增加其網路連結的功能，也就是說能藉由網路，在遠端執行該程式，並將該程式運算後之

結果，傳回本地端。

2、整合不同平臺之程式

在一連串結構分析設計步驟中，所使用之程式或軟體有很多，但其執行動作卻未必都侷限於同一工作站或同一作業系統內，因此整合不同平臺內之程式或軟體也是本研究之目的。

3、建構網路控管介面

即一般工程師實際操作與控制程式流程的使用介面與管理者可擴建與修改的管理介面，並為了達到即時即地等特性，將使用者介面建置於 Web 瀏覽器 (Browser) 上是最好的選擇，只要在公司 Intranet 架構下，沒有作業系統和平臺等限制，也無須加裝任何新的軟體，便可藉由任一電腦或工作站的瀏覽器，輕易且明瞭地控制或執行分散在各處的遠端程式。

4、提升程式間溝通能力

傳統的結構分析軟體如 ETABS、SAP 等執行方式，均是利用一預先定義好格式之文字檔作為資料之輸出媒介，然而若這些程式間要彼此互相結合運用，勢必要有能解讀或分析該程式輸入輸出檔的額外程序或程式，做為彼此溝通的橋樑。但若只單為了某一軟體與另一程式間所需之格式寫作，將立即面臨到缺乏彈性與擴充性的問題，使未來全體性的整合更加困難。

較好的解決之道，是建立起一套具有一般性與擴充性之檔案格式整合標準與方法，適用於一般以文字固定格式檔案為輸出入媒介之軟體或程式，經由事先的完善整合，增加程式間彼此結合運用的能力。目前於本研究所使用之檔案格式整合方法，是採用一種軸輻式資料交換架構，其原理是先制訂好一共通的資料溝通模式，然後再由各個應用程式專屬之資料轉換器，依此標準模式，轉換出其它程式所須之特定資料〔3〕。

5、其他

如系統的修改與擴充、使用者遠端管理與控制、系統資訊的說明，以及和善的環境介面等。

本研究中之土木結構程式之網路控管環境介面是以一般顧問公司或企業內部之

Intranet 架構為主，但若增加其對外網路的連結與擴充，亦可將系統整體執行環境擴展到 Internet 上〔4〕，圖一即為本研究完整的系統運作架構示意圖。

四、系統建構

1、系統環境建置

- (1) Redhat Linux 6.1 作業系統安裝。
- (2) 安裝 JDK(Java Development Kit) 1.2.2。
- (3) 安裝 Tomcat 3.1 Web Server。
- (4) 安裝 MySQL 3.22.32 資料庫。
- (5) 安裝 phpMyAdmin 2.1.0。
- (6) MySQL 資料庫之 JDBC 介面。

2、資料庫系統規劃

本系統的運作相關資料（如：工作站、專案、程式、檔案等）均儲存於 MySQL 資料庫〔5〕中，共分為十個資料表；儘管資料庫系統能處理複雜的資訊，但是建立關聯性資料庫，才能達到事半功倍之效。

3、Socket 網路連結模組

本研究之 Socket 網路模組，現以 Perl 依據 TCP/IP 網路通訊協定寫成伺服器與工作站兩端之網路介面程式，以整合連結分散在不同電腦或平臺之各結構設計分析程式。伺服器端介面程式置於本研究中之 Web 伺服器主機上，負責向工作站端發出連結要求，並將結構分析軟體之輸入檔案與其它相關參數傳送至工作站端，然後等待輸出檔案。透過使用 Perl Dev Kit 中之 PerlApp 功能〔6〕，將 Perl 語言所撰寫的 Socket 工作站端介面程式碼〔7〕，轉換為 DOS 或 Windows 環境下之執行檔，與所欲執行之結構分析設計軟體放在同一電腦上，接受來自 Web 伺服器主機上之連結與程式執行請求。

五、程式介面

1、程式控制介面

本研究便是在前述理念架構下，發展出藉由網路的連結整合，建立一個網路控管環境介面。經由此介面，可以使用 WWW 瀏覽器控制與管理整個公司內部的結構設計分析程式，使用者可以直接做遠端資料

輸入與修改、程式執行、檢視輸出結果與檔案格式轉換，如圖二所示。

2、系統管理介面

(一) 權限劃分

本系統發展時，為區隔不同使用者的操作介面與系統安全管理，故將使用者劃分為三種階級：(1) 一般使用者 可以使用與執行所屬的專案。(2) 計畫管理者 可以新增專案以及使用、執行編輯、修改專案內容與使用成員。(3) 系統管理者 本系統之管理員，可以新增刪除以及編輯修改本系統之任何資料。

(二) 查詢功能

在查詢功能列表裡，劃分出「專案內容」、「程式內容」、「工作站內容」與「使用者」查詢。主要是讓每位使用者知道本系統現存多少專案、程式與工作站群等一切資訊。

(三) 編輯功能

在編輯功能列表裡，又細分「專案內容」、「程式內容」、「檔案架構」、「專案成員」、「工作站資料」、「使用者資訊」與「修改個人資料」等七大項。

本系統更加細分專案管理階級，將管理階級再劃分為「專案管理者」、「副管理者」與「一般使用者」三種階級，使專案管理功能更加完備。

六、結論

如何利用現有資訊科技，建構出一個高效率的企業內部運算環境，一直是一般企業或公司所追求的目標。唯產業資訊化的阻力多來自於經濟效益、技術支援與人員訓練等三方面，因此，雖有企業或工程顧問公司對此做過相關的整合與努力，卻未必能獲得絕對的成效。本研究的目的是同樣是在尋求一套能夠排除前述阻力的結構程式之整合系統架構，以加速一般企業或工程顧問公司內部作業資訊化、網路化的腳步，進而提升企業整體對外競爭力。

本研究之結論與貢獻，在於使用 Web 瀏覽器即可輕易控制與管理不同工作站上之結構程式，並增加其舊有程式之網路功能、發展跨平台的程式模組、結合資料庫

管理，發展出「土木結構程式之網路控管環境介面」，完成本計畫之研究。

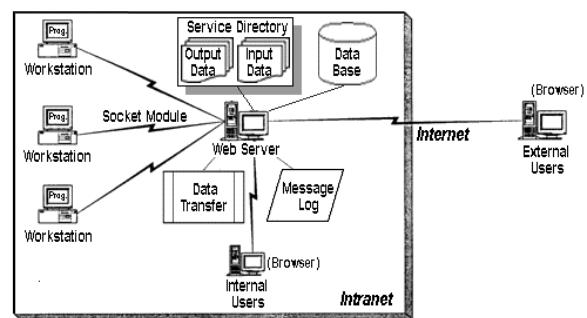
在以前，當我們想要在其他電腦上執行程式軟體時，必須將程式軟體安裝於其他電腦中。如今，藉由網路技術的發達與普及，現在利用本研究發展出的管理系統整合程式軟體，將不必在各自電腦上安裝所需程式，僅使用瀏覽器亦能達到執行程式的境界，這將易於程式軟體之管理、維護與使用，並達到資源分享之目的。此外當公司內部網路連結上網際網路，使用者更可以藉由瀏覽器從世界各地來操作管理與執行程式，達到網路無國界之境地。

七、成果自評

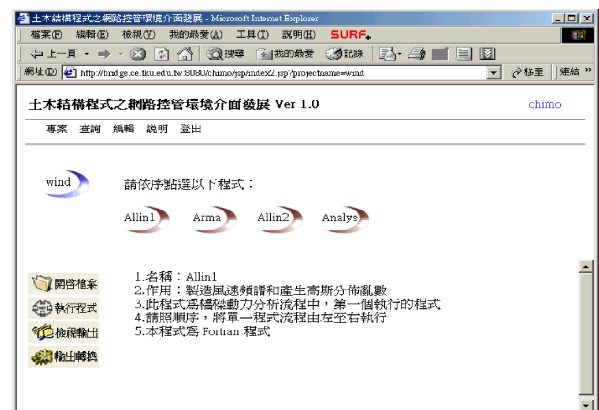
本研究如計畫書中之規劃，完成之具體成果包括：土木結構設計網路工作環境介面模型架構之規劃（如圖一）；「土木結構程式之網路控管環境介面」系統雛形之建立，內含「程式控制介面」與「系統管理介面」兩模組；並由本計畫建立完成整個網路測試環境之 Web 伺服器、資料庫伺服器、數台計算工作站與其上的結構程式和 socket 網路連結模組。雖使用之軟體技術與當初之規劃有些差異，但經由調查、評估與測試後結果良好，已證明本計畫之系統架構與概念可行，進一步程式內容、操作步驟與示範實例可參閱〔8〕。唯實際應用前應了解系統功能的限制如下：（1）只支援有「Script 執行指令」的軟體或程式，對於須藉由視窗操作且沒提供相關 Script 指令或參數之軟體，即無法相容於本系統架構中。（2）僅能操作「即時之程式」，對於運算耗時的結構分析程式不適用，這受限於瀏覽器之等待回應時間。（3）整個結構設計的流程中，所有軟體或程式僅可以純文字檔案為輸出入媒介。因此，整合加入其它輸出入格式的軟體。修改擴充本系統之檔案格式轉換模組，改以 XML 語言來定義修改輸入輸出檔案。增進網路連結模組之容錯能力。增加非即時性運算資料連結能力，以解決非即時性程式運算等，皆是後續延伸研究的可行方向。

八、參考文獻

- [1] 石豐銘，「網路介面模型之多重分散式程式管理在土木結構設計的應用」，私立淡江大學土木工程研究所碩士論文（1999）。
- [2] 榮欽科技主筆室編著，「最新 JSP 入門及應用」，松崗（2001）。
- [3] 周育政，「整合結構設計分析程式之檔案格式轉換研究發展」，私立淡江大學土木工程研究所碩士論文（1999）。
- [4] Cameron T. Howie, Kincho H. Law and John C. Kunz, A Model for Software Interoperation Engineering Enterprise Integration, CIFE Working Paper #61, August (2000)。
- [5] Paul Dubois and Michael Widenius 原著;劉春成、蔣鎧緯、趙柏強編譯，「MySQL 徹底研究」，博碩文化（2000）。
- [6] “ActiveState - Products - Productivity Tools - Perl Dev Kit,” http://www.activeperl.com/Products/Productivity/Perl_Dev_Kit/index.html。
- [7] 趙志偉，「協力式網路工作環境在結構設計之應用」，私立淡江大學土木工程研究所碩士論文（1998）。
- [8] 黃繼模，「土木結構程式之網路控管環境介面發展」，私立淡江大學土木工程研究所碩士論文（2001）。



圖一：系統運作架構示意圖



圖二：程式控制介面