淡江時報 第 420 期

**全 國 校 園 中 最 大 的 風 洞 實 驗 室 就 在 淡 江 大 學**

**專題報導**

【 記 者 黃 文 政 報 導 】 設 計 飛 機 時 ， 需 要 經 過 風 洞 實 驗 的 詳 細 檢 測 ， 這 是 大 家 都 知 道 的 事 情 。 但 是 ， 設 計 高 樓 建 築 、 橋 梁 、 隧 道 、 焚 化 爐 也 要 經 過 風 洞 實 驗 室 來 測 試 ， 知 道 的 人 可 能 就 比 較 少 了 。 而 淡 江 擁 有 大 專 院 校 中 最 大 的 風 洞 實 驗 室 ， 及 參 與 研 究 人 員 最 多 的 「 大 氣 環 境 暨 風 力 工 程 研 究 中 心 」 ， 知 道 這 件 事 的 人 可 能 又 更 少 了 。

「 大 氣 環 境 暨 風 力 工 程 研 究 中 心 」 的 研 究 發 展 組 主 任 吳 國 昌 教 授 表 示 ， 「 在 臺 灣 ， 只 要 是 環 境 風 場 及 大 氣 擴 散 的 問 題 ， 本 中 心 已 有 足 夠 能 力 提 供 服 務 ， 進 行 分 析 。 」

風 工 程

研 究 中 心 主 任 鄭 啟 明 教 授 說 ， 風 力 工 程 之 所 以 日 益 受 到 重 視 ， 是 因 為 臺 灣 的 高 樓 愈 來 愈 多 ， 臺 灣 雖 然 處 在 颱 風 地 帶 ， 但 是 早 期 的 房 子 並 不 高 ， 因 此 風 的 影 響 也 不 大 ， 當 時 的 建 築 設 計 考 量 的 都 是 以 地 震 因 素 為 依 據 ； 後 來 高 樓 愈 來 愈 多 ， 而 越 高 的 建 築 ， 受 風 的 影 響 也 越 大 。 高 樓 受 風 的 影 響 可 分 為 兩 大 部 份 ， 一 為 直 接 之 作 用 ， 另 一 為 對 周 遭 流 場 之 影 響 。 風 力 的 作 用 除 了 會 使 高 樓 搖 晃 而 使 人 昏 眩 外 ， 更 有 可 能 因 大 振 動 而 使 結 構 物 引 起 結 構 及 材 料 破 壞 。 附 帶 的 ， 除 了 強 風 之 外 ， 也 會 產 生 風 的 噪 音 。 有 一 張 很 有 名 的 照 片 是 ， 瑪 麗 蓮 夢 露 用 雙 手 蓋 住 被 風 吹 起 的 裙 子 。 因 高 樓 建 築 使 風 沿 著 建 築 物 底 部 往 上 吹 的 效 應 ， 稱 為 「 蓮 夢 露 效 應 」 。

現 在 人 們 生 活 富 裕 之 後 ， 更 加 重 視 居 住 環 境 的 品 質 ， 既 要 求 實 用 性 ， 也 要 求 舒 適 性 ， 而 民 眾 的 環 保 意 識 高 漲 。 故 用 大 氣 擴 散 來 模 擬 空 氣 污 染 物 的 分 佈 情 形 ， 也 是 風 工 程 研 究 日 益 受 重 視 的 原 因 之 一 。

風 洞 實 驗 室 的 發 展

風 工 程 在 1963年 開 始 在 美 國 受 到 注 意 ， 1970年 正 式 命 名 為 「 Wind engineering」 。

鄭 啟 明 說 ： 「 風 工 程 的 研 究 雖 然 以 前 沒 有 特 別 重 視 ， 但 是 本 校 發 展 得 很 早 ， 現 在 就 成 了 別 的 學 校 所 沒 有 的 特 色 。 」 早 在 民 國 七 十 二 年 時 ， 航 空 系 即 已 購 入 一 座 風 洞 實 驗 室 ， 當 時 只 是 作 為 研 究 、 教 學 之 用 。 爾 後 ， 在 民 國 七 十 四 年 時 ， 本 校 建 築 系 受 省 政 府 住 宅 及 都 市 發 展 局 之 委 託 ， 改 善 林 口 國 宅 社 區 因 強 勁 東 風 對 高 樓 建 築 群 造 成 的 渦 流 及 夾 風 ， 此 案 由 建 築 系 陳 信 樟 教 授 及 當 時 的 工 學 院 院 長 簡 又 新 教 授 所 負 責 。 利 用 當 時 本 校 唯 一 座 風 洞 實 驗 室 模 擬 現 場 狀 況 及 評 估 後 ， 建 議 社 區 特 定 區 域 內 種 植 防 風 樹 木 後 ， 改 善 了 林 口 國 宅 社 區 的 強 風 問 題 。

而 後 ， 約 於 十 一 年 前 ， 在 土 木 系 和 水 環 系 的 經 費 支 援 ， 以 及 國 科 會 的 補 助 下 ， 蓋 了 一 個 專 屬 於 土 木 工 程 的 風 洞 實 驗 室 。 接 著 ， 約 在 七 、 八 年 前 ， 土 木 系 鄭 啟 明 教 授 及 水 環 系 盧 博 堅 教 授 、 江 旭 程 教 授 、 許 中 杰 教 授 等 四 人 接 了 坪 林 隧 道 排 氣 口 的 大 型 研 究 案 ， 並 且 蓋 了 一 個 跟 中 央 研 究 院 一 樣 規 模 的 風 洞 實 驗 室 。

基 於 經 費 和 技 術 的 考 量 ， 實 驗 室 開 始 於 兩 年 前 轉 型 。 鄭 啟 明 說 ： 「 規 模 大 了 ， 設 備 的 維 護 很 昂 貴 ， 一 方 面 希 望 有 一 個 長 久 而 固 定 的 經 費 來 源 ， 一 方 面 是 技 術 發 展 經 常 有 斷 層 的 問 題 ， 所 以 決 定 轉 型 。 」 他 表 示 ， 研 究 生 雖 然 有 傳 承 ， 但 是 研 究 生 會 走 的 ， 研 究 若 中 斷 了 ， 要 再 重 新 建 立 的 過 程 很 不 順 利 ， 因 此 ， 由 當 時 剛 從 美 國 回 來 的 客 座 教 授 吳 國 昌 主 持 ， 將 風 工 程 的 基 礎 研 究 ， 轉 型 到 應 用 性 的 工 程 實 務 ， 並 且 能 對 外 提 供 服 務 。

「 大 氣 環 境 暨 風 力 工 程 研 究 中 心 」 從 去 年 開 始 成 立 ， 吳 國 昌 教 授 為 專 任 研 究 人 員 。 吳 教 授 曾 任 職 美 國 克 羅 拉 多 州 大 學 風 洞 實 驗 室 ， 是 為 美 國 最 大 之 風 洞 實 驗 室 ， 依 他 的 經 驗 ， 把 風 洞 實 驗 室 內 的 風 場 更 接 近 實 際 狀 況 ， 也 提 高 了 風 扇 的 效 能 ， 並 引 進 「 追 蹤 氣 體 採 樣 分 析 系 統 」 ， 增 加 了 採 樣 的 速 率 及 資 料 處 理 速 度 ， 吳 教 授 說 ： 「 現 在 風 速 還 不 夠 高 ， 因 為 馬 達 的 效 能 還 不 能 完 全 發 揮 ， 要 在 有 限 的 空 間 及 經 費 下 ， 把 馬 達 配 件 系 統 重 新 整 理 ， 才 能 改 善 目 前 噪 音 的 問 題 ， 並 增 加 馬 達 的 效 能 。 」

成 員

目 前 ， 在 風 洞 實 驗 室 參 與 研 究 的 人 員 ， 包 括 有 土 木 系 鄭 啟 明 教 授 、 林 堉 溢 副 教 授 、 吳 重 成 助 理 教 授 、 王 人 牧 副 教 授 ， 水 環 系 盧 博 堅 教 授 、 江 旭 程 教 授 、 吳 國 昌 副 教 授 、 陳 若 華 教 授 ， 航 空 系 李 世 鳴 教 授 ， 及 兩 位 專 任 研 究 助 理 傅 仲 麟 、 蔡 明 樹 。 「 我 們 現 在 的 研 究 ， 已 經 不 是 個 人 了 ； 在 全 國 來 講 ， 淡 江 有 最 強 的 風 工 程 研 究 團 隊 ！ 或 許 過 幾 年 ， 某 國 立 大 學 的 設 備 會 超 越 我 們 ， 但 我 們 的 經 驗 卻 無 法 被 超 越 。 」 鄭 啟 明 教 授 表 示 。

成 果

研 究 中 心 除 了 環 境 風 場 及 大 氣 擴 散 的 相 關 研 究 較 成 熟 外 ， 另 外 建 築 結 構 風 工 程 、 橋 梁 風 工 程 及 頓 氣 動 力 已 有 不 錯 之 成 績 。 今 年 ， 除 了 目 前 正 在 進 行 的 中 油 液 化 排 放 及 核 能 發 電 廠 意 外 排 放 的 研 究 外 ， 年 初 即 已 完 成 了 內 湖 焚 化 廠 擴 建 之 環 境 影 響 評 估 。 之 前 的 研 究 成 果 ， 還 包 括 有 斜 張 橋 受 風 載 重 之 動 力 分 析 、 高 雄 跨 海 大 橋 環 境 影 響 評 估 風 洞 實 驗 、 高 雄 醫 學 院 醫 療 大 樓 環 境 風 場 風 洞 試 驗 、 墾 丁 國 家 公 園 之 風 吹 沙 景 觀 風 洞 模 型 實 驗 … … 等 。 有 興 趣 者 可 至 網 站 http://www.ce.tku.edu.tw/﹏ wind/。

巧 婦 難 為 無 米 之 炊

吳 國 昌 曾 向 國 科 會 提 出 ， 購 入 儀 器 以 偵 測 大 氣 擴 散 時 的 脈 動 濃 度 ， 卻 不 被 接 受 。 他 說 ， 如 果 好 好 的 發 展 的 話 ， 可 能 成 為 世 界 頂 尖 的 技 術 。 「 經 驗 有 ， 但 就 是 沒 有 儀 器 ！ 」 吳 國 昌 教 授 惋 惜 的 表 示 。