

的，同時藉由良好而確實的模版填充，亦可提高鋼筋混凝土構造物整體的耐久性及強度，至於自充填混凝土之設計強度則仍依結構設計之需要而定。本期計畫之重要結論有：

1. 根據實驗的結果指出，自充填混凝土的乾燥潛變比普通混凝土小很多，除此之外，自充填混凝土幾乎沒有比克效應（Pickett effect），而自充填混凝土的乾燥潛變量較小，主要是由於基本潛變與乾縮量增加了，而乾燥試體的總潛變量卻與普通混凝土差不多，因此，自充填混凝土幾乎沒有乾燥潛變量。
2. 由於自充填混凝土中採用高漿量，及添加強塑劑，而使得 BP-KX

model 在預測自充填混凝土之潛變量時會產生低估的現象，但只要適當的修正 BP-KX model 中的材料參數，即可準確的預測自充填混凝土的潛變變形量。

3. 混凝土的澆置速度與其充填性能有很大的關係，適當的澆置速度能使混凝土發揮最佳的填充效能。然而並非相同的澆置速度，就能達到相同的充填效果，不同的結構物形式，不同的模版尺寸，其最適合的澆置速度便不盡相同，但可以確定的是，若混凝土的流動性及抗析離性能良好，則混凝土澆置的最佳速度，以能保持混凝土整個輪廓線向前平移為最佳，而其斜率愈平緩越好。

寸的混凝土柱於柱底澆置的情況來探討中強度 HPC 對模板、鋼筋籠的影響，作為應用在柱底灌漿系統的參考。本期計畫之重要結論有：

1. 本研究針對混凝土柱底澆置設計之試驗裝置，經試驗證明，確能測量測得混凝土對模板、鋼筋籠的影響，並可作為模板設計之依據。惟其木模下部只有兩根荷重計作支撐，可能造成載重偏心，對模板上舉力量的量測有些許的影響，故可能需要再做修正。
2. 混凝土柱底澆置實驗中，混凝土工作度降低（坍度損失）對模板、鋼筋籠所受之推升力量有較大的影響；而泵送速率變化在本試驗中對混凝土對模板、鋼筋籠的推升力量影響並不大。
3. 藉由流度台試驗可釐訂混凝土漿體之流動特性，探討各組成材料對漿體之影響。並且可依工作度、強度的需求，設定欲達之漿體流度值，根據試驗結果，推測漿體約略的用水量；或根據用水量推測其漿體可能之流度值，藉此來求得所需的中強度 HPC，初步的配比，並藉由試拌結果加以調整。

貳、地下水與沖洗水質對 TAICON 新拌工程性質影響之研究

本研究探討拌合水質對混凝土工作性與強度等性質之影響。以自來水、地下水、及沖洗水拌製水泥砂漿體與混凝土，量測其新拌與硬固性質。研究結果顯示，沖洗水之底層水因含有少許水泥細料，其砂漿的凝結時間稍快。以沖洗水或地下水取代自來水拌和混凝土並不會影響坍度；但底層水因含大量固形物，會影響混凝土流動性。以沖洗水或地下水拌製之混凝土其抗壓強度並不會比自來水者低。故在水源日漸缺乏之台灣，用地下水與回收沖洗水之表面水與中層水拌製混凝土為可行之策略。本期計畫之重要

結論有：

1. 水泥砂漿抗壓強度方面，養護 7 天後，地下水、中層水與底層水試體僅達自來水的 85% ~ 88%；但在養護 28 天後，地下水、表面水、中層水與底層水試體的強度均能達自來水的 90% 以上，底層水試體甚至比自來水者稍高。
2. 在混凝土工作性方面，以地下水及沖洗水取代自來水拌和混凝土，對坍度不會有顯著影響。但在坍度方面，底層水因含大量固形物對流動性稍有影響。
3. 底層水因含有些許的水泥將，其混凝土早期強度成長率較快，晚期強度成長率則較慢。

參、TAICON 充填性能對混凝土構件施工性之影響

新頒行的結構物耐震設計，模內之鋼筋密佈，澆置搗實不易，再加上工地於施工時噪音防制之環保需求，為達成施工省力化及自動化之目標，使得強調免搗實及自己填充特性的自充填混凝土（Self-Compacting Concrete，簡稱 SCC）之市場需求大為增加。使用自充填混凝土可使混凝土的施工能自動澆置，並因具高度流動力，且流動時不會骨材析離，可使混凝土流通狹窄鋼筋間距完全充填至模版各角落，因混凝土良好而確實的填充，可提高結構物之耐久性及強度，確保構造物之品質及可靠度。這對於澆置條件不良或技術困難之工程問題可有效解決，對未來營造業之影響及衝擊將是相當深遠。本研究所研究的重點---自充填混凝土 SCC，在定義上，只著重在其新拌混凝土階段之流動性及模版充填能力，並不對其硬固後之物理性質或力學性質加以任何的限制。而使用自充填混凝土的觀念，是在於以改良混凝土的物理性質（流動性/模版充填能力）為手段，來達到確保鋼筋混凝土構造物品質與可靠度的目

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

高性能混凝土 TAICON 研究群-新拌工程性質 – 總計畫(II) Engineering Technology of TAICON in the State of Fresh Concrete (II)

計畫編號： NSC 88-2211-E-002-038

計畫期間： 民國 87 年 8 月 1 日至民國 88 年 7 月 31 日

總計畫主持人： 高健章 國立台灣大學土木工程學系

子計畫主持人： 高健章 國立台灣大學土木工程學系

子計畫主持人： 蘇 南 國立雲林科技大學營建系

子計畫主持人： 詹穎雯 國立台灣大學土木工程學系

摘 要

本計畫為「高性能混凝土 TAICON -- 新拌混凝土工程性質」整合型計畫之第三年計畫書，本整合型計畫為一為期三年計畫之第三年，目的在於針對高性能混凝土在新拌混凝土狀態下的材料行為與施工技術等相關的課題，進行整體性的研究，以探討材料配比設計對高性能混凝土質流性質與各種施工技術間的關係，可提供未來高性能混凝土之設計與量產之參考。而所獲致的高性能混凝土最佳配比設計，更可提供作為固化高性能混凝土研究之材料選擇的參考。本整合型計畫之子計畫研究主題包括：高性能混凝土之模板壓力、質流性質、含波索蘭材料之影響、施工技術及自體乾縮等。本整合型計畫共有五個子計畫，本計畫為第二年計畫，以前期所獲致研究成果應用於構件施工的探討，包括：TAICON 應用於垂直構件之澆置特性、TAICON 於構件中之質流模式、TAICON 充填性能與構件耐久性、及 TAICON 充填性能對混凝土構件施工性之影響等議題。其間之整合與成果交流工作極為重要，可使各子計畫間之研究成果更為豐碩。

ABSTRACT

The design and manufacturing are

among the most important steps for the application of HPC. They rely on a comprehensive understanding of the properties of HPC as fresh concrete. This study includes some critical investigations on HPC in the status of fresh concrete, including the rheological behavior, the mold pressure, the influence of pozzolanic materials, the construction technology, and the autogenous shrinkage of HPC. These issues on HPC are interrelated. A cohesive integration among different investigators is necessary. The success of this study shall provide essential information for design and construction of structures using HPC.

There 5 individual projects involved in this integrated project. The coordination and integration of investigation results is important toward the success of this main topic.

壹、以新拌 TAICON 混凝土自動化澆置 RC 垂直構件之試驗研究

HPC 由於比傳統混凝土有較佳之性質，如免搗實、高流動性、高耐久性、高力學強度及高體積穩定性及高抗滲性等，近年來逐漸受到重視，是目前國內專家、學者正積極研究探討的一種混凝土材料。本研究的重點在對強度約 4,000psi 的中強度 HPC 探討其配比設計及施工性質，以及藉由實尺