

建築研究發展規劃——營建材料

林草英* 林慶元**

摘要

本研究計畫隸屬建築研究發展計畫第三階段，針對國內未來在營建材料的研究發展課題作深入的探討，擬定各項研究重點，並規劃研究課題。其規劃準則包括（一）社會需求、（二）過去研究成果、（三）資訊限制、（四）設備限制、（五）經費限制、（六）人才需求。

營建材料之研究發展可歸納出以材料區分，討論其性能及使用上之研發項目。在材料分類上，係以素材分類，並考量材料性能及材料使用等向度要求上之研發。鑑於材料種類繁多，新材料不斷的開發，在新材料問世後，亦可以此架構研擬為研究發展之規範，制定其研究發展的項目。

在材料本身的研發上分三個步驟；由了解現況開始，再改進現有材料到研發新材料。材料使用研究則以建立品質認證制度及資訊系統為主。

建材研究發展之架構係以性能與使用為主，因此在研發項目之優先順序評估亦從性能與使用出發，原則上考量社會需求及本身研發能力與資源二項。營建材料研究執行順序的三個階段如下：（1）近程和中程計劃係針對材料本身性質進行研究；（2）預計由了解中進而達到改善之目的。（3）遠程計劃係以既有對材料性能之認識作基礎，進行創造性的工作。至於與材料使用有關的品質認證制度於近程計劃中即予推廣實行；資訊系統之建立係全程之工作，不但在近程計劃中對國內外建材相關資訊進行蒐集，在中程和遠程計劃中亦需隨時更新既有資訊，最後並延續至教育訓練之工作。

受託研究單位：中華民國建築學會

* 國立臺灣工業技術學院工程技術研究所教授

** 國立臺灣工業技術學院營建工程技術系副教授

Architectural Research and Development Planning in Construction Materials

ABSTRACT

This project is categorized as the third stage of planning in architectural research and development. The project conducts an in-depth investigation on construction material, proposed research key points and future research topics. This study is based on the criteria, such as (1) social demands, (2) past research conclusions, (3) information provided, (4) facilities available, (5) funds restriction, and (6) source of expertises.

The research of construction material concludes a framework which illustrates the capacity and utilization of research subjects according to the classification of materials. Materials are classified based on their original characteristics and are investigated with the emphasis on their function and usage. Since both the amount of material is increasing and new materials will be discovered, the framework of the research results can also be used to define research specifications and items.

The research and development of construction material can be categorized into three steps: (1). understand current status; (2). improve present materials; (3). develop new materials. The application research of materials mainly includes quality certification system and information system.

Since research and development framework emphasizes functions and usage, therefore, the evaluation of research priority are based two factors, which are the social demand and the research ability and resources. The research of construction materials is classified into three stages: immediate, intermediate, and future plans. The immediate and intermediate plans study material characteristics in order to gain improvements. The future plan creates new materials based on previously retrieved knowledge. The current plan also includes the establishment and promotion of quality approval system. All plans involve the establishment of information system: oversea and domestic information will be collected in current plan; the information will be updated periodically in intermediate and future plans, in which education and training purposes should also be included.

建築研究發展計畫 (IV)
營建材料研究發展方向
目 錄

第一章 緒論.....	1
1-1 研究動機與目的.....	1
1-2 研究流程的擬定.....	1
1-3 研究方法與步驟.....	3
第二章 國內外營建材料研究發展概況.....	4
2-1 國外相關研究機構及其研究方向.....	4
2-2 國內相關研究機構及其研究發展現況.....	4
第三章 營建材料研究體系架構.....	10
3-1 研究體系架構檢討.....	10
3-2 材料研發項目架構.....	11
3-3 營建材料研究檢核模式建立.....	13
3-4 小結.....	14
第四章 研究成果.....	15
4-1 研討會部份.....	15
4-2 問卷調查部份.....	17
4-3 建築研究所研究計畫項目及優先次序.....	29
第五章 結論.....	87
附錄.....	88

建築研究發展計畫 (IV)
營建材料研究發展方向
目 錄

第一章 緒論.....	(001)
1-1 研究動機與目的.....	(001)
1-2 研究流程的擬定.....	(001)
1-3 研究方法與步驟.....	(003)
第二章 國內外營建材料研究發展概況.....	(004)
2-1 國外相關研究機構及其研究方向.....	(004)
2-2 國內相關研究機構及其研究發展現況.....	(004)
第三章 營建材料研究體系架構.....	(010)
3-1 研究體系架構檢討.....	(010)
3-2 材料研發項目架構.....	(011)
3-3 營建材料研究檢核模式建立.....	(013)
3-4 小結.....	(014)
第四章 研究成果.....	(015)
4-1 研討會部份.....	(015)
4-2 問卷調查部份.....	(017)
4-3 建築研究所研究計畫項目及優先次序.....	(029)
第五章 結論.....	(087)
附錄.....	(088)

第一章 緒論

1-1 研究動機與目的

本研究計畫之目的在探討如何擬定國內建築研究所未來研究及發展之工作方向及運作體制，結合國內人力設備致力於建築發展研究，以解決國內營建作業上之問題，提昇國內營建水準，研究全程共分三段，其中第一階段之主要工作重點以建築發展與研究現況之調查與檢討為主，第二階段之工作重點則以未來建築研究項目與研究組織之初步探討為主，第三階段則針對第二階段的規劃研究項目及優先順序進行評估，並具體研擬執行方案，同時對第二階段所建議之建築研究所組織型態發展模式，探討其可行性，本研究計畫位屬第三階段，將針對國內未來在營建材料的研究發展課題作深入的探討，擬定各項研究重點，此工作將依據國外目前進行之營建材料研究項目，配合國內目前作業所須進行研判，其準則包括（一）社會需求、（二）過去研究成果、（三）資訊限制、（四）設備限制、（五）經費限制、（六）人才需求。

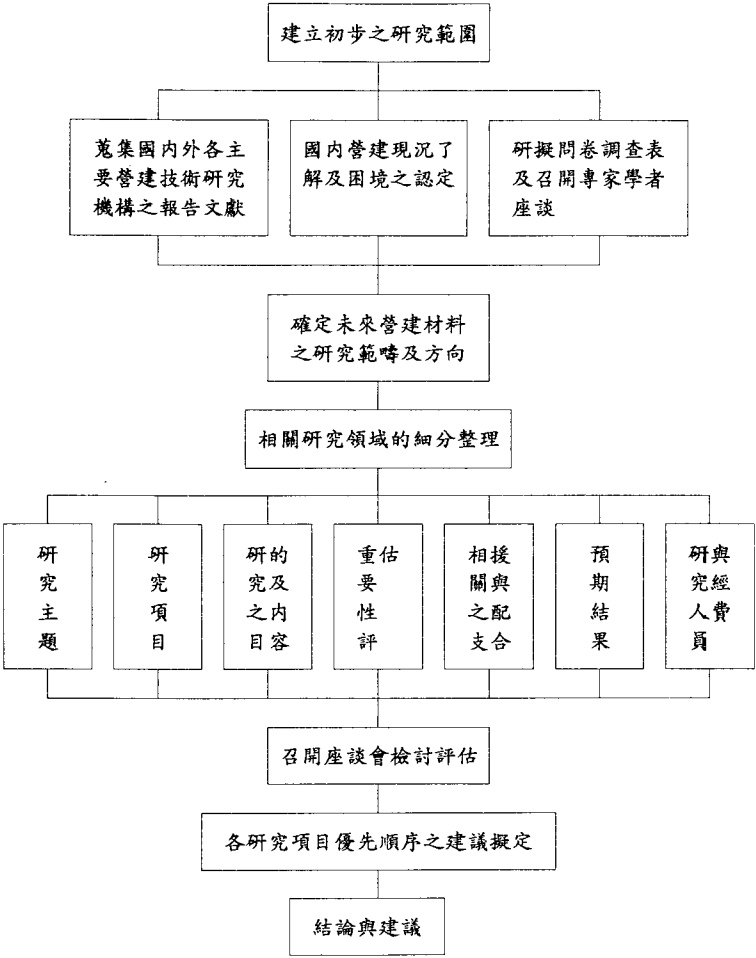
本研究依上述目的，擬定研究內容如下：

- 一、調查檢討國內外營建材料上的研究發展現況，以作為評估判斷的參考資料。
- 二、對營建材料作初步的分類，依材料使用與材料性能兩向度，研擬營建材料發展需求模式，並建立未來新材料的研究模式。
- 三、各項材料的研究主題與優先順序的擬定。
- 四、草擬各研究計劃，所需經費及人力之編製。

1-2 研究流程的擬定

本計畫重點在於營建材料方面研究方針之擬定。欲以國內的需求、法規及資源等限制，國內研究單位的發展現況，予以先期的分析探

討，尋求迫切的相關研究課題及解決策略，擬定各營建材料研究主題的優先順序，並提出各種有效的實施辦法，使本計畫能在短期內提供未來建研所之工作方針與依據，本計畫之研究流程擬定如圖1-1 所示。



研究流程 圖1-1

l-3 研究方法與步驟

為完成建築發展研究規畫相關之營建材料研究發展部份，本計畫以下述幾個階段來進行本研究之推動：

第一階段：國內外有關營建材料研究發展有關之現況分析

1. 依據前期的研究報告，草擬研究範圍
2. 參酌國外類似單位，了解其推動研究的情形
3. 調查國內相關機構，了解研究發展現況

第二階段：優先研究之營建材料發展模式建立

1. 初擬評估模式
2. 營建材料技術相關分析
3. 依需要召開座談會

第三階段：草擬研究主題與細節

1. 研究調查結果
2. 營建材料研究模式
3. 研究主題優先順序

第四階段：研究發展模式可行性評估

依上述之問卷調查、座談及研究結果，整理出各項報告

1. 未來建築材料研究項目
2. 建築材料研究計畫項目及優先順序表

第五階段：研究成果的提出

第二章 國內外營建材料研究發展概況

2-1 國外相關研究機構及其研究方向

國外建築研究機構普遍設立多年，對於建築相關各層面之研究已有相當基礎，參照表 2-1。而國內目前正處於起步階段，在建築發展研究規劃第一階段（76 年 6 月～76 年 12 月）就對國外建築研究機構體制與建築研究方向比較分析列為該階段研究重點，而第二階段（77 年 1 月～6 月 30 日）亦延續第一階段聯繫國外建築研究機構之工作，繼續收集其研究項目資料，至目前為止，已累積相當的成效，此部份將成為本組未來擬訂建材研究項目之重要參考與依據。

營建材料之應用研究，大部份需要儀器設備才能進行研究計劃，因此如何落實營建材料之研究發展，則須考慮國內現有之研究機構概況及設備，由於研究項目、權屬單位、優先順序的規劃不得不考慮國內現況，現就國內相關研究機構及其研究發展現況概述如下。

2-2 國內相關研究機構及其研究發展現況

國內營建材料研究之主力在各大專學院校，請參照表 2-1，另國內相關研究機構，計有政府機關附屬之研究機構及學術社團研究機構等二大類，主要業務（研究）內容為 1. 研究發展 2. 技術服務 3. 資訊服務請參照表 2-3。

國內各機構現有設備，僅以一般結構材料之安全性試驗儀器較普遍，對防火、耐火、舒適、耐久物等試驗儀器均相當缺乏，且主要儀器設備分佈於各大專院校，很多已訂有國內標準的材料性能試驗方法，因缺乏相關儀器設備，無法試驗評估的情況相當普遍。

表2-1 國外建築相關機構概況表

單位名稱	建 材 相 關 業 務 內 容
英 國 建 築 研 究 所	一、材料及構造之研究 (一)如何將工業廢料轉為建築構造材料。 (二)石料之保存。 (三)防止紀念性建築物之風化及空氣污染損害。 二、輕質構件之研究 木質材料或木質構件之黏著、防腐、防蛀及素面處理、防水處理等之研究。 三、防火研究 新建築材料之延燒性、耐燃性及發煙性之研究。
法 國 科 學 技 術 中 心	一、生活環境保護 (一)氣候對於材料老化之影響。 (二)材料之隔熱性能、耐久性之研究。 (三)音波在各種材料中之傳遞或擴散效應。 二、消費者保護 (一)研究各種構件材料在氣候影響下之變化及火災時之安定性。 (二)現場試驗以明瞭各可燃性材料在燃燒過程之各現象 (三)材料之適用性、持久性及缺點之防止。 (煙、臭氣之擴散現象)
法 國 建 築 土 木 試 驗 中 心	一、材料研究部 混凝土材料之研究。 二、分析及管制服務部 材料物理及化學性質研究、區位選定。品質試驗、接合料材及塗料之研究。 三、設備及絕緣材料研究部 材料及設備、熱輻射研究、音響及震動研究、組件處理研究
瑞 士 聯 邦 材 料 試 驗 研 究 所	一、建築材料部 混凝土、結合媒介物、材料、部材、道路建設、填充材、木材、塑膠材、混凝土構件、部材之試驗研究。
美 國 國 家 標 準 技 術 協 會	1. 絕緣材料之精確量度。 2. 火災材料特性，建築材料之延燒性、耐火性及發煙性。

續表2-2 國外建築相關機構概況表

單位名稱	建 材 相 關 業 務 內 容
美國 營建 工程 研究 試驗 室	一、工程材料研究組 金屬材料、非金屬材料、材料與設計、施工相關技術之研究
日本 建設省 建築 研究所	第二研究部 內設無機材料、有機材料、耐久性、放射線等四研究室。負責無機類、有機類建築材料、耐久性、放射性元素設施與放射線之建築利用等之調查、實驗及技術指導。 第五研究部 內設防火、防煙、防火材料、防火計畫、設備計畫、居住環境等六研究室，負責建築物及建築材料之防火、防煙等調查、研究、實驗及技術指導。
日本 建材 試驗 中心	1.有關建設材料、組件之試驗檢查及其證明 2.有關建設材料、組件其試驗之調查、研究 3.有關建設材料、組件其試驗標準化之調查、研究。 4.有關建設材料、組件之試驗、生產、流通使用指導、諮詢。 5.以材料、組件之工業標準化法為基礎之檢查。
韓國 國立 建設 試驗 所	一、材料試驗課 (一)公共設施使用材料之物理性質測試。 (二)公共設施材料之化學性能分析。 (三)土木結構物及橋樑安全測試。 二、建築構件試驗課 (一)建材的物理與化學性測試 (二)建築構件之性能測試(包括防火、防煙之測試) (三)建築環境性能測試(熱性能測試)。
韓國 建設 技 術 研 究 院	營建材料 一、營建材料性能之研究 二、將工業產品改良為新材料之研究。

表2-2 工程材料研究人力分佈及研究重點 (資料來源:國科會土木工程科技學門現況報告)

學 校	混凝土施工(含修補、新拌等)	混凝土力學(強度、變形、檢測等)	混凝土材料(礦物、化學)	特殊混凝土(高性能、纖維加強、高強度等)	溫度影響(火害、高溫、低溫、熱力學)	瀝青材料	耐久性(鋼筋腐蝕、鹼骨材反應等)	複合材料	研 究 重 點
台大	高健章 陳振川	高健章 陳振川 蔡益超 吳政忠	高健章 陳振川	陳振川	陳振川 洪宏基	周家蓓	陳振川	高健章 陳振川	1. 飛灰與爐石混凝土之研究。 2. 輕質骨材之研究。 3. 混凝土破裂韌性研究。 4. 纖維混凝土之粘彈及破壞行為研究。 5. 建築材料耐久性研究。 6. 鋼筋混凝土鈎土韌性研究。
成大	王櫻茂 方一區	方一區 莫詒隆	王櫻茂 方一區	方一區	陳東陽	蔡學豐 蕭志銘		吳致平 譚建國 陳東陽 黃忠信	1. 受損結構物修補材料研究。 2. 瀝青混凝土之再生研究。 3. 混凝土之耐久性研究。 4. 高強度混凝土。 5. 複合材料之理論與研究
交大	趙文成 林銅柱	郭一羽 郭耀南 翁正強 趙文成 林銅柱	趙文成 郭耀南 林建中	趙文成 林建中	林銅柱		翁正強 趙文成		1. 飛灰混凝土之研究。 2. 爐石水泥及混凝土之研究。 3. 高強度混凝土材料及結構力學行為與設計方法
中 央	陳文雄 李劍棟 林志棟	陳文雄	黃偉慶 李劍棟 林志棟			林志棟 李崇正	陳文雄 李劍棟	王仲宇 黃偉慶	1. 混凝土結構物耐久性之研究。 2. 握裹力對鋼筋混凝土結構物抗剪強度之影響 3. 瀝青混凝土之動態特性之研究0
中 興	顏聰 郭林 郭宜 郭珍 郭清 顏聰	顏聰 郭林 郭宜 郭珍 郭清 顏聰	顏聰 郭林 郭宜 郭珍 郭清 顏聰	顏聰 郭林 郭宜 郭珍 郭清 顏聰	顏聰 郭林 郭宜 郭珍 郭清 顏聰			顏聰 郭林 郭宜 郭珍 郭清 顏聰	1. 高強度RC結構物之工學及力學研究。 2. 混凝土結構體受高溫之衰退行為。 3. 以振動頻率及其模式預估腐架零件之挫屈強度 4. 非破壞性檢測

續表2-2 工程材料研究人力分佈及研究重點

學 校	混凝土施工(含修補、新拌等)	混凝土力學(強度變形、檢測等)	混凝土摻料(礦物、化學)	特殊混凝土(高性能、纖維加強、高強度等)	溫度影響(火害、高溫、低溫、熱力學)	瀝青材料	耐久性(鋼筋腐蝕、鹼骨材反應等)	複合材料	研 究 重 點
工 技	黃兆龍 沈進發	黃兆龍 沈進發 張大鵬 楊錦懷	黃兆龍 沈進發 張大鵬 楊錦懷	黃兆龍 沈進發 林得大 張大鵬 楊錦懷 林慶元 黃世建	黃兆龍 沈進發 林慶元 楊錦懷 陳舜田	黃兆龍 沈進發 陳希舜	黃兆龍 張大鵬	林草英 黃兆龍 沈進發 張大鵬 楊錦懷 林慶元	1. 高強度混凝土材料製程 2. 營建材料高溫行為研究 3. 鋪面材料與鋪面系統研究 4. 營建材料自動化研究。 5. 材料組成律研究。 6. 預鑄混凝土組件研究。
海 洋		黃 然	黃 然	黃 然			黃 然 吳建國		1. 海洋工程材料。 2. 海洋混凝土研究。
淡 江	祝錫智	倪玉寬							1. 混凝土添加物材料特性之研究。 2. 色土水泥固化物性質。
中 原	金 鵬		張達德 金 鵬	金 鵬	金 鵬			張達德	1. RC高溫及鋼筋與混凝土間之握裹。 2. 飛灰在混凝土中之影響
達 甲	許擇康 李樹莊	蕭新棟 張志超							1. RC材料疲勞破壞分析之研究。
中 華		李錫霖	唐武忠	李錫霖 唐武忠					1. 水溶性聚脲乳液對於混凝土性質影響。 2. 高強度混凝土。 3. 建築材料防火研究。
中 正 理 工		邵詩安			鄭仁江				1. 核廢料固化。 2. 光力學非破壞試驗。
師 大			許貫中	許貫中					1. 水溶性高分子添加於水泥質材料研究。

表2-3 國內相關研究機構概況表

機構名稱	建材相關業務(研究)內容
臺灣營建 研究中心	1.建築材料的檢定研究 2.建築材料委託研究案之執行單位
中華民國 建築協會	1.建築材料的委託研究案的執行單位
經濟部商 檢局	1.建築材料檢驗及授證 2.建築材料品質控制計畫
公路局材 料試驗所	1.路面材料試驗 2.交通工程材料試驗
臺北市工 務局聯合 材料試驗 室	1.材料試驗與評鑑
工研院材 研所	1.材料試驗與評鑑 2.材料開發研究

第三章 營建材料研究體系架構

3-1 研究體系架構檢討

營建材料研究發展工作在程序上分為了解現況、改進現有營建材料及研發新營建材料三個步驟：

- 一、了解現況：營建材料研發應先由現況開始，針對社會需求作一分析，進而了解並例舉各種性能要求。
- 二、改進現有材料：依據社會需求從現有材料性能上改進為研發工作之第二步驟。改進現有材料除了收效較快外，同時可淘汰不適材料，達到提升建材品質之目的。
- 三、研發新材料：新材料研發應符合社會需求以發揮最直接之功效。尤其在材料檢測已具基礎，研發工作可利用原有經驗作基礎逐年擴充設備，提高研發工作比例。

對材料本身的研究可分為二方面：一、材料本體研究及二、材料使用研究：

- 一、材料本體研究：本研究包括對現有材料的了解及新材料開發二部分：

- (一)現有材料評估：本部份包括材料性能之研究。在增進對性能了解同時希望能改善之。

- (二)新材料開發：本部份研究對象包括新生材及及再生材料二部份。相關的研究及必須進行之工作項目包括：

- 1.性能達成機理探討。
 - 2.必要性能的確保。
 - 3.新性能的提供。
 - 4.生產程序的開發。
 - 5.經濟性的提昇。
 - 6.地球環境污染防治。

- 二、材料使用研究：本部份研究包括品質認證制度及建材資訊系統之

建立。

(一)建立品質認證制度：本制度之建立由標準化開始然後推廣認證、評定及審核認可。

1. 試驗標準化。
2. 試驗室認證。
3. 產品標準化。
4. 生產標準化。
5. 施作(施工作業)標準化。
6. 評定與審核認可。

(二)建立資訊系統：建立材料資訊可一方面介紹建研所研發成果，另一方面可提供各界全球最新的建材發展資訊。主要內容如下所述：

1. 型錄、資訊標準化。
2. 型錄建檔。
3. 資訊推廣。
4. 使用專家系統。
5. 管理資訊系統。

3-2 材料研發項目架構

營建材料之研究發展可歸納出一架構。其內容區分為材料、性能及使用三向度要求上之研發及試驗項目。本架構以材料別為主。因材料種類繁多，且新材料的研發工作不斷的進行中，故本組在材料分類上，係以素材分類，並考量材料性能及材料使用等三向度交集而成，而從文獻資料及社會趨勢得知，國內在營建材料的發展研究上，以混凝土與鋼鐵為最迫切需求且直接影響六年國建的成敗，故本組在營建材料的分類上將混凝土及鋼鐵材料單獨列出以突顯其重要性，再經由營建材料研究發展研討會專家學者建議後，本研究架構修正如圖(3-1)。

鑑於材料種類繁多，新材料不斷的開發，將來再新材料問世後，亦可以此架構研擬為研究發展之規範，制定其研究發展的項目。其模式見3-3節。

修正後研發項目構架圖

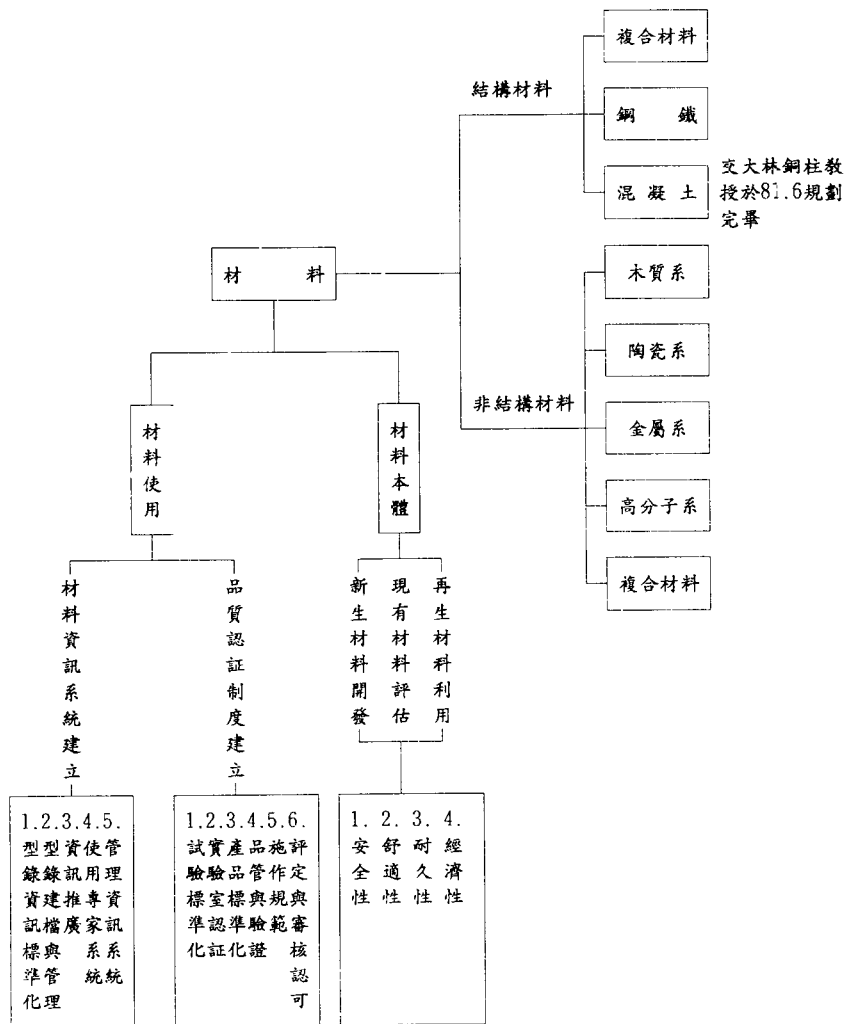


圖3-1 研發項目構架圖

3-3 營建材料研究檢核模式建立

由上節可知，營建材料之研究發展可歸納出一架構。其內容區分為材料、性能及使用三向度要求上之研發及試驗項目。其模式如下：

表3.2 營建材料研究檢核模式表

素 材			結 構 材		非結構性材料					
			混 凝 土	鋼 鐵	木 質 系	陶 磁 系	金 屬 系	高 子 分 系	複 材 合 料	性能、使用
材	安	結構安全	✓							
	全	防火耐火	✓				✓			
	性	其它災害	✓				✓			
料	舒	熱 性 能			✓	✓		✓	✓	
	適	光 性 能				✓	✓			
	性	音 性 能			✓	✓	✓	✓	✓	
本	性	水 性 能			✓	✓		✓	✓	
	耐	耐 久 性	✓				✓			
	耐	耐 侯 性	✓				✓			
體	久	潛 變	✓							
	性	體積穩定	✓				✓			
	經	濟 性	✓					✓		
材 料 使 用		品質認證 制度建立	✓				✓			
		材料資訊 系統建立	✓				✓			

3-4 小結

本章之目的在於擬定材料研發項目，以為後面研擬研究項目之參考。在研發程度上分三個步驟；由了解現況開始，而改進現有材料到研發新材料。對材料本身的研究亦可分為材料本身研究及材料使用研究二方面：從安全性、舒適性、耐久性、新材料開發到建立品質認證制度及資訊系統。

材料研究的範圍雖然相當廣泛，但仍可歸納出一架構，以為日後研發之依據。本架構以材料為主、性能與使用為縱、橫軸，使研發項目能藉著關係表予以整合。各研發項目亦隨著社會需求與研發能力及資源之改變而調整。

第四章 研究成果

經由問卷調查及召開專家座談會，本研究小組考量國內現有研究人力及設備，在結構材料部份，以鋼鐵材料及混凝土材料最為重要與迫切，故本組以鋼鐵材料及混凝土材料為建築研究所優先的研究項目，至於非結構材料部份，除專家座談會所強調的項目列於材料本體外，其餘的研究項目皆屬於品質認證治度與材料資訊系統的項目，基於以上的分析，本組將建築研究所研究計畫項目分為下列課題：

- (1). 混凝土部份
- (2). 鋼鐵材料
- (3). 材料本體部份
- (4). 營建材料品質認證制度建立
- (5). 營建材料資訊系統建立

4-1 研討會部份：

共計召開研討會三次，邀請專家學者計20人次，研討課題如下：

鋼鐵材料類

- ◎鋼鐵材料耐久性研究
- ◎國內鋼鐵現況調查
- ◎鋼料現階段問題研究
- ◎鋼鐵材料耐候性之研究
- ◎鋼結構施工規範之研擬
- ◎鋼料適應性問題之研究
- ◎鋼料在環保問題之研究
- ◎鋼鐵材料巨微觀效應之研究
- ◎鋼料編號之研擬
- ◎鋼鐵性質之研究
- ◎鋼鐵材料還原性問題之研究
- ◎鋼鐵材料未來使用情形預測
- ◎開發新鋼料之研究

營建材料品質認證制度建立

- ◎營建材料標準化之研究
- ◎進口材料檢驗標準化之研究
- ◎營建材料施作規範之研擬
- ◎營建材料評鑑制度之研究
- ◎提升國內營建材料競爭能力之研究
- ◎進口材料適應性問題之研究
- ◎建材認證制度之研擬
- ◎同級品之認定探討
- ◎建築物樓層高度與營建材料分級制度之研究
- ◎高強度螺栓規範研擬
- ◎高強度焊條規範研擬

材料本體部份

- ◎營建材料對環境影響之研究
- ◎營建材料抗臭氣性之研究
- ◎營建材料耐鹽性之研究
- ◎營建材料用於不同環境之研究
- ◎進口材料適應性問題之研究
- ◎強塑劑之開發研究
- ◎高分子材料氣密性之研究
- ◎高分子材料滲水破壞行為之研究
- ◎瓷磚剝落原因之探討
- ◎瓷磚抓力性能試驗
- ◎瓷磚黏著力試驗
- ◎以塗料取代瓷磚可行性之研究
- ◎絕緣材料性能之研究
- ◎工程塑膠開發之研究
- ◎填縫劑耐久性之研究
- ◎填縫劑對建築物外牆影響之研究

營建材料資訊系統建立

- ◎營建材料分級制度之建立
- ◎營建材料型錄建檔及管理

- ◎營建材料檢驗成果彙整
- ◎建立建材研發專責機構之研究
- ◎建材推廣計畫之研擬
- ◎建立營建材料橫向連線之研究

1-2 問卷調查部份：

國內對混凝土的研究，已由建研處委託交通大學林銅柱教授於81年6月初步規劃出混凝土近、中、遠程的研究方向，其大體已告形成，為不便有疏失之處覆就教專家學者。經問卷調查後，問卷回函意見彙整如下：

1. 問卷寄發共51份，回函共18份，其中有效問卷共12份。

回函專家學者如下：

- (1). 中央大學 李 釗教授
- (2). 海洋大學 黃 然教授
- (3). 海洋大學 吳建國教授
- (4). 台灣大學 蔡益超教授
- (5). 中原大學 金 鵬教授
- (6). 中央大學 林志棟教授
- (7). 工技學院 沈進發教授
- (8). 交通大學 郭一羽教授
- (9). 成功大學 陳東陽教授
- (10). 中興大學 林宜清教授
- (11). 工技學院 黃兆龍教授
- (12). 交通大學 趙文成教授

2. 混凝土研究項目問卷回函意見彙整如下：（依回函先後順序）

(1). 中央大學 李 釗教授建議：

海砂近程研究：

增加海砂鹽分對混凝土性質影響之基礎研究。

陸地骨材料源及開發遠程研究：

增加廢棄物或工業副產品作為混凝土骨材之開發研究。

(2). 海洋大學 黃 然教授建議：

水泥產製方面之研究：

建立水泥合理抽樣分析系統由遠程改為近程研究。

水泥性質方面之研究：

中程研究增加研究使用II型或V型水泥於混凝土中之品保制度。

海砂方面：

海砂鹽份之調查及處理方法之探討改為海砂鹽份之調查及洗砂方法之探討。

纖維混凝土研究方面：

近程研究增加纖維混凝土配比設計研究。

混凝土耐久性方面：

近程研究增加氯離子擴散行為之研究。

(3). 海洋大學 吳建國教授建議：

相關資料應提供行政院科技顧問組郭南宏先生及鮮祺振先生

(4). 台灣大學 蔡益超教授建議：

高強度混凝土力學性質與工程行為研究：

增加圍束作用下高強度混凝土之應力應變關係之研究。

高強度混凝土中程研究：

增加高強度鋼筋混凝土構材耐震設計特別規定。

高強度輕質混凝土中程研究：

增加高強度輕質混凝土之潛變及其對預力構材之影響。

(5). 中原大學 金 鵬教授建議：

高強度混凝土力學性質與工程行為：

增加高強度混凝土之耐火性研究。

(高溫高強度混凝土之性質研究)

(6). 中央大學 林志棟教授建議：

1. 研究項目分水泥、河川砂石等15項有必要加以整合再分類，如：

I、水泥

- II、砂石（含河砂、海砂、陸砂）
- III、附加劑（含化學、礦物、高分子）
- IV、特殊混凝土（飛灰、爐石、矽灰、稻穀灰）
- V、特殊工法混凝土（預鑄、輕質、乾拌蒸氣、纖維）
- VI、預拌混凝土（新拌、硬化）
- VII、自動化（製程、生產、設計、檢驗、分析）
- VIII、人才培育
- IX、資料中心

另再加一項：過去台灣地區數十年來研究成果之推廣以及國外研究成果之技術移轉。

2. 近程、中程、遠程因主持人而異，因加以修正有些部份已完成或進行中應加以釐清。
 3. 本研究計畫應和國科會土木學門的工程材料中、長程計畫規畫相配合。
 4. 研究項目中，有關預拌混凝土、混凝土科技整合、混凝土施工自動化、資訊等項目似乎偏低，此部份關係六年國建之成敗，人才、人力、資金、品管無一不可。
 5. 混凝土耐久性若單獨為一主題，則硬化混凝土之各項性質潛變、收縮、強度、早強、晚強、速強、透水等十餘種性質皆應獨立，此部份應以硬化混凝土工程性質或水泥混凝土項單獨分開。
 6. 各研究項目除考慮前瞻性研究外，如何落實本土化研究則有待加強，否則國內的水泥及水泥混凝土工業還是和十年前一樣，預拌混凝土如民國六十年代一樣，進步很少。
 7. 研究項目達 230 餘個，以十年分期研究，每年 20 個，若以 20% 集中在 1996 年以前，則祇有四年期間，每年將達 40 餘個研究項目，以目前研究人力及物力，需加以整合及規畫。
- (7). 工技學院 沈進發教授建議：
1. 有些研究工作可由業界如「水泥產製」方面與部份「水

泥性質」方面，水泥業者有其專門實驗室來承擔，此也是其職責所在。

2. 國內目前所用之配比方法及配比設計基本資料多係參考 ACI 或其它國家資料，其結果與實際有相當大的出入，且很多影響因素具地域性及工程習性亦不相同，有關混凝土配比設計基本資料及方法應列為最緊要研究，並建立資料庫，甚至專家系統，以解決此最基本與緊要之問題。

3. 所列之項目與分類太多，反而無法顯示其重要性，最好能適當整合，按其須要迫切性排出優先順序，以便執行，建議將下列幾方面列為較優先：

1. 骨材之開發：(1). 山石之開採. (2). 海石使用之可行性與技術。
2. 飛灰、爐石在混凝土工程之研究。
3. 高性能混凝土（包含高強度及特殊性能）之研究。
4. 混凝土品質控制技術之研究。

(8). 交通大學 郭一羽教授建議：

1. 台灣海砂除東部少數地區外，粒徑均過小，不宜當作一般或高強度混凝土的方向去考慮，該研究在粒徑過小的條件下如何去研究？
2. 其它先進國家對海砂的利用均以洗鹽過後的海砂來使用，故洗鹽技術和方法應重於鹽害防止的研究。
3. 高爐水泥具有較大的收縮特性，對其體積變化有加強研究必要。

(9). 成功大學 陳東陽教授：

個人覺得整個規劃相當完備適當。

(10). 中興大學 林宜清教授

所規劃出來的混凝土主要研究發展項目包括水泥、河川砂石海砂……人才及資訊等十五類，其中未將和混凝土結構使用時的維護與安全息息相關的品質檢測技術列入，時唯一大遺憾，尤其是混凝土之非破壞檢測技術，該

等技術可提供結構使用時直接且重要的安全指標，並可讓使用單位及時且有效的維護和延長混凝土結構之壽命，最重要且明顯的應用例子有核能用混凝土、橋樑、基壩、壩體、隧道... 等皆需靠成熟的非破壞性檢測技術監測其品質，以真正達到安全使用的目的，由於混凝土為一種非常不均勻之材料，其品質檢測技術的發展較金屬材料為緩，但其重要性卻是與日俱增。因為達到三、四十使用期的重大混凝土結構物越來越多，尤其是在歐美先進國家，因此如何及早偵測出這些老舊結構物的異變時為刻不容緩，目前美國混凝土協會 (ACI)228 委員會既不遺餘力推動相關之研究，據了解國內亦有相當的研究機構也有不錯的研究基礎，應該有時例將混凝土非破壞性檢測技術之發展與先境國家並駕齊驅。

(11). 工技學院 黃兆龍教授建議

水泥產製方面之研究近程方面增加：

1. 水泥產製之品質及環保問題。
2. 國內各廠牌水泥性質之研究。

海砂研究增加：

近程：海澱汙染狀況之調查。

中程：模糊理論應用於混凝土病變診斷程式之建立。

陸地骨材料源及人造骨材之開發增加：

近程：1. 鹼-砂骨材反應研究。

2. 輕質骨材可行性研究。

中程：1. 人造骨材設計規範之訂定。

2. 高強度輕質骨材之研究。

減水濟配方及製造技術研究增加：

近程：防水添加濟之研究。

混合材料與配比設計增加：

近程：輕質高強度混凝土研發及工程性質之探討。

特殊混凝土宜增加高性能混凝土。

預鑄材料增加：

輕質混凝土預鑄工業開發與實用發展研究。

預鑄結構行為增加：

預祝混凝土規範之研擬欲制度。

高強度輕質混凝土增加：

電腦模擬高強度輕質混凝土之行為研究。

資訊增加：

混凝土病變資訊的收集。

(12). 交通大學 趙文成教授

海沙部份5-8 已經做過,但第七項需長時間探討.

高強度混凝土之"混合材料與配比設計"及"力學性質與工程行為"之大部分已有充份資料.

經彙整後應增加研究項目統計如下表：

混凝土問卷回函增加之研究項目統計表

研究項目	近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
水泥產製方面之研究	1. 水泥產製之品質及環保問題。 2. 國內各廠牌水泥性質之研究。 3. 建立水泥合理抽樣分析系統由遠程改為近程研究。		
水泥性質之研究		1. 中程研究增加研究使用II型或V型水泥於混凝土中之品保制度。	

研究項目	近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
添 減水劑 配方及製造技術研究	防水添加劑之研究。		
加 飛灰研發與應用技術			
劑 高爐石研發與應用技術			
預拌混凝土			

研 究 項 目	近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
高 強 度 混 凝 土	混 合 材 料 與 配 比 設 計	高強度鋼筋混凝土構材耐震設計特別規定。	
	力 學 性 質 與 工 程 行 爲		
	結 構 行 爲 與 結 構 設 計		
特 殊 混 凝 土	乾拌蒸氣混凝土		
	纖 維 混 凝 土	纖維混凝土配比設計研究。	

研究項目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)	
預 混 凝 土	預 鑄 材 料	輕質混凝土預鑄工業開發 與實用發展研究。 輕質混凝土預鑄工業開發 與實用發展研究。			
	預 鑄 構 築 法				
	預 鑄 結 構 行 為				
輕 質 - 混 凝 土	國內產製輕骨材		鋼筋輕質混凝土 高強度輕質混凝土之 潛變及其對預力構材 之影響。	規範之研擬與制定	
	非結構性構件			品質控制與經濟性	

研究項目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
輕質混凝土	結構力學行為		高強度輕質混凝土 電腦模擬高強度輕質混凝土之行爲研究。 高強度輕質混凝土之潛變及其對預力構材之影響。	輕工業 輕質混凝土之預鑄
資 訊				
混凝土耐久性		氣離子擴散行為之研究。		
混凝土科技整合				
混凝土施工自動化				
人 才				
資 訊		混凝土病變資訊的收集。		

4-3 建築研究所研究計畫項目及優先次序表

研究課題	優先研究計畫	次優先研究計畫	將來研究計畫
鋼鐵材料	◎鋼鐵材料耐久性研究 ◎國內鋼鐵現況調查 ◎鋼料現階段問題研究 ◎鋼鐵材料耐候性之研究 ◎鋼結構施工規範之研擬	◎鋼料適應性問題之研究 ◎鋼料在環保問題之研究 ◎鋼鐵材料巨微觀效應之研究 ◎鋼料編號之研擬 ◎鋼鐵性質之研究 ◎鋼鐵材料還原性問題之研究	◎鋼鐵材料未來使用情形預測 ◎開發新鋼料之研究

研究課題	優先研究計畫	次優先研究計畫	將來研究計畫
營建材料品質認證制度建立	◎營建材料標準化之研究 ◎進口材料檢驗標準化之研究 ◎營建材料施作規範之研擬 ◎營建材料評鑑制度之研究 ◎高強度螺栓規範研擬 ◎高強度焊條規範研擬 ◎建材認證制度之研擬	◎提升國內營建材料競爭能力之研究 ◎進口材料適應性問題之研究 ◎同級品之認定探討	◎建築物樓層高度與營建材料分級制度之關係研究

研究課題	優先研究計畫	次優先研究計畫	將來研究計畫
營建材料資訊系統建立	◎營建材料分級制度之建立 ◎營建材料型錄建檔及管理 ◎營建材料檢驗成果之研究	◎建立建材研發專責機構之研究	◎建材推廣計畫之研擬 ◎建立營建材料橫向連線之研究

研究課題	優先研究計畫	次優先研究計畫	將來研究計畫
材料本體部份	◎高分子材料氣密之研究 ◎高分子材料滲水破壞行為之研究 ◎瓷磚剝落原因之探討 ◎瓷磚抓力性能試驗 ◎瓷磚黏著力試驗 ◎絕緣材料性能之研究 ◎工程塑膠開發之研究 ◎填縫劑耐久性之研究	◎填縫劑對建築物外牆影響之研究 ◎營建材料對環境影響之研究 ◎營建材料抗臭氣性之研究 ◎營建材料耐鹽性之研究 ◎營建材料用於不同環境之研究 ◎進口材料適應性問題之研究	◎強塑劑之開發研究 ◎以塗料取代瓷磚可行性之研究

研究 項目	近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
水 泥 產 製 方 面 之 研 究	1. 水泥廠中對於進入石灰石儲存大倉之石灰石採樣及品管技術研究。 2. 水泥熟料採樣與品管技術研究。 3. 水泥旋窯之自動控制技術研究。 4. 降低排放廢氣中之NO _x 及SO _x 含量技術及對水泥品質影響程度之研究。 5. 研究研磨波特蘭水泥時所使用之助磨劑種類、效果及添加程序。 6. 研究在球磨內研磨水泥生料是否可添加助磨劑以增加產量。 7. 研究不同的水泥生料之配料方式，全自動X光螢光分析系統或半自動或其它效果。 8. 研究如何減輕水泥廠中懸浮預熱及預鍛式預熱機結料現象。 9. 研究一般石材壁磚黏貼用之水泥及其黏著力性能，防止白華之產生。 10. 水泥產製之品質及環保問題。 11. 國內各廠牌水泥性質之研究。 12. 建立水泥合理抽樣分析系統	1. 研發水力噴漿之特殊水泥用於毛細裂縫維修。 2. 研發耐高溫之新水泥材料 3. 研發不須振動既自行均勻拌合之水泥料。	1. 研發在國內製造高性能新水泥之可行性。
水 泥 性 質 之 研 究	1. 研究各種不同廠牌之水泥，在相同的配比設計及養護條件下製造試體以進行一系列物性測試並做綜合性的比較。 2. 研究鋁酸三鈣含量對混凝土之抗硫酸鹽反應。 3. 使用電子顯微鏡觀察水泥水化生成物之微結構變化特性。 4. 建立電腦模擬水泥水化模式。 5. 骨材與水泥漿介面電腦程式模擬。 6. 各種不同化學成份之水泥對混凝土之影響。	1. SEM微觀水泥水化與電腦模擬之綜合研究。 2. 不同廠牌水泥對混凝土耐久性之比較性研究。 3. 中程研究增加研究使用II型或V型水泥於混凝土中之品保制度。	1. 分析水泥水化與強度之發展特性。 2. 製定水泥品質標準試驗規範。

研 究 項 目	近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
河 川 砂 石	1.重新評估河川砂石蘊藏量 2.估計各地區重大工程之砂石需求量。 3.建立合乎經濟性的砂石調配路線。 4.研究以海砂部份取代河川砂石的可行性。 5.研究山石與河川砂石互補之可行性。 6.調查水庫浚礫後砂石可用量。 7.研究環保公害之防治。 8.探討河川內種植用地全面規劃以利採石。 9.建立合理的產銷制度。	1.加強產銷制度合理化之落實工作。 2.提昇砂石開採及碎石生產技術。 3.探討砂石運輸之安全及經濟效益。 4.研究砂石廠之污染防治法	1.建立砂石廠國家標準許可制度。 2.加強專業人員之培訓工作
海 砂	1.沿海海砂蘊藏量、粒徑和級配情況調查。 2.開採技術之研討(挖管式,吸管式,新技術)。 3.採砂限制條件研究。 4.海砂鹽份之調查及處理方法之探討。 5.海砂使用標準之建立。 6.海砂混凝土配比設計研究 7.海砂混凝土對鋼筋腐蝕之研究。 8.添加劑及添加料問題之研究。 9.現有濱海鋼筋混凝土構造物的耐久性調查。 10.海砂鹽分對混凝土性質影響之基礎研究。 11.海砂汙染狀況之調查。 12.海砂鹽份之調查及洗砂方法之探討。	1.制定海砂使用規範標準。 2.研究海砂混凝土品質管理 3.模糊理論應用於混凝土病變診斷程式之建立。	1.研發海砂混凝土營建規範 2.研究海砂混凝土之工業化 3.建立高強度海砂混凝土結構應用規範與標準。
陸地 骨 材 料 源 及 人 造 骨 材 之 開 發	1.山礫母岩之開發研究。 2.台地礫料之開發研究。 3.現有河川料最佳使用之探討。 4.陸地骨材物理與化學性質之研究。 5.鹼-砂骨材反應研究。 6.輕質骨材可行性研究。	1.陸地骨材生產加工新技術之開發。 2.陸地骨材影響混凝土工作之探討。 3.人造骨材之開發研究。 4.高性能混凝土骨材之研究 5.碎石砂生產技術之研究。 6.區域骨材性質資料庫之建立。 7.陸地骨材混凝土性質之研究。 8.人造骨材設計規範之訂定。 9.高強度輕質骨材之研究	1.廢棄混凝土做為再生骨材之研究。 2.陸地骨材影響混凝土熱學性質及耐火性能之研究。 3.陸地骨材影響鋼筋混凝土結構設計之研究。 4.增加廢棄物或工業副產品作為混凝土骨材之研發。

研究項目	近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
添	1. 以苯磺酸/甲醛系合成試製減水劑及量產。 2. 減水劑規格鑑定技術。 3. 混凝土實驗室內對減水劑性能評估技術。 4. 減水劑調配技術。 5. 減水劑成份鑑定技術。 6. 減水劑成份與混凝土性能相關性研究。 7. 減水劑品管技術。 8. 苯磺酸-甲醛聚合技術之深入研究。 9. 防水添加劑之研究。	1. 減水劑與輸氣劑相乘作用對混凝土水密性影響之研究。 2. 減水劑與緩凝劑或快凝劑等之相乘作用，及影響混凝土性質之研究。	1. 訂定混凝土化學添加劑施工規範。
加	飛灰研發與應用技術 1. 飛灰最佳添加量及最佳配比之研究。 2. 偵測及評估現有工程中飛灰混凝土之性能。 3. 飛灰高強度混凝土結構物之應用研究。 4. 飛灰混凝土耐久性之研究。 5. 飛灰巨積混凝土之應用研究。 6. 提高飛灰混凝土早期強度之研究。	1. 制定飛灰混凝土使用標準及規範。 2. 飛灰混凝土品質管理研究。 3. 飛灰混凝土工業化研究。	1. 高強度飛灰混凝土結構設計之研擬。 2. 飛灰混凝土營建規範之研擬。 3. 高性能預拌飛灰混凝土之研發與推廣。
劑	高爐石研發與應用技術 1. 高爐水泥混凝土耐海水性研究。 2. 高爐水泥之低水化熱特性研究。 3. 高爐水泥抑制鹼-骨材反應研究。 4. 高爐水泥抗化學侵蝕性研究。 5. 高爐水泥之長期強度特性研究。	1. 開發高爐水泥混凝土應用於鋼筋混凝土高層構造物之研究。 2. 應用於預鑄混凝土構件及水泥製品之研發。 3. 高爐水泥水化熱/抗壓強度比值控制方法研究。 4. 混凝土之溫度裂紋與水化熱/抗壓強度或溫度上昇/抗壓強度比值相關性研究。	1. 建立爐石水泥之應用規範。 2. 開發新爐石水泥材料。 3. 建立爐石水泥水化數學模式。
預拌混凝土	1. 預拌混凝土工廠污染防治之研發。 2. 制定預拌混凝土國家標準法規及修訂辦法之探討。	1. 預拌混凝土國家標誌許可工廠制度建立之研究。 2. 混凝土專業人員考試制度建立之探討。	1. 高性能預拌混凝土新科技之研發與市場推廣可行性之探討。

研 究 項 目	近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
高 強	混合材料之選擇及摻用量之探討。 波特蘭材料之摻用及取代水泥之經濟效益研究。 骨材性質與級配條件影響高強度混凝土性質之研究。 最佳配比法之研發。 發展超高強度混凝土可行性之探討。 輕質高強度混凝土研發及工程性質之探討。	高強度混凝土應用於撓曲構件之結構設計法研究。 預力高強度混凝土之結構行為與設計法研究。 高強度鋼筋混凝土樑之動態載重動態衰減之研究。 高強度混凝土應用於高樓建築之設計法研究。 高強度混凝土結構之規範。 高強度鋼筋混凝土構件耐震設計特別規定。	高強度混凝土做為道路鋪面材料之研究。 核子反應爐之護層研究。 高強度混凝土應用於高樓建築之實用規範建立之探討。 品質控制與材料監測系統之研究。 高強度混凝土預鑄結構之工業化研究。
度 混	力學性質與工程行為 1. 靜態力學性質,如變形、彈性模數、開裂、行為、韌性、長期載重行為之研究。 2. 動態力學行為、如反覆載重之變形與抗力、疲勞極限等之研究。 3. 水密性、耐久性等研究。 4. 圍束作用下高強度混凝土之應力應變關係之研究。 5. 高強度混凝土之耐火性研究。		
凝 土	結構行為與結構設計 1. 鋼筋之握裹行為與發展長度之研究。 2. 箍筋影響構性能之研究。 3. 在剪力與扭矩作用下高強度混凝土工程行為之研究。 4. 撓曲構件之撓度及開裂行為之研究。 5. 壓力構件承受軸力、彎矩及剪力時工程行為之研究。 6. 高強度混凝土結構構件之耐震能力研究。		
特 殊 混 凝 土	乾拌蒸氣混凝土 1. 靜態力學行為與動態力學行為之研究。 2. 水密性、耐久性等之研究。 3. 摻用波特蘭材料之研究。 4. 工程經濟之研究。	1. 鋼筋之握裹行為與發展長度之研究。 2. 隔熱、隔音及防火等性能之研究。	1. 擬定相關規範。
	纖維混凝土 1. 靜態力學行為與動態力學行為之研究。 2. 水密性、耐久性等之研究。 3. 摻用波特蘭材料之研究。 4. 纖維混凝土配比設計研究	1. 鋼筋之握裹行為與發展長度之研究。 2. 隔熱、隔音及防火等性能之研究。	1. 擬定相關規範。 2. 工業化之經濟評估。 3. 推廣應用面之研究。

研 究 項 目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
預 鑄 混 凝 土	預 鑄 材 料	1. 非結構預鑄元件採用輕質混凝土之研究。 2. 改良材料品質、如強度、延展性、耐久性等技术研發。 3. 玻璃纖維、鋼纖維及碳纖維等之應用，以提升混凝土之抗張強度之研究。 4. 預鑄件與鋼材、樹脂等組合式材料運用之研究。 5. 預鑄件之隔熱、隔音、防火等性能之研究。 6. 輕質混凝土預鑄工業開發與實用發展研究。 7. 輕質混凝土預鑄工業開發與實用發展研究。	1. 高強度、高品質預鑄材料構件，如高強度薄牆版、 2. 預鑄預力中空樓板之研究發展。 3. 預鑄結構，如構架結構、格子式高樓結構結構、單一空間結構之整體分析研究。	1. 新混凝土材料之研發。 2. 節省能源與人力、提高機器效率與設計實效之發展研究。 3. 提高作業效率、降低製作或建造成本之研究。
	預 鑄 構 築 法	1. 預鑄磚造型之開發研究。 2. 預鑄接頭設計之最佳化研究。 3. 預鑄結構接縫有效處理法之研究。 4. 預鑄體組構法之研究。		
	預 鑄 結 構 行 為	1. 預鑄樓版之撓度減低與剪力強度增大研究。 2. 細長式鋼筋混凝土構件及預力混凝土預鑄件之變形及勁度探討。 3. 樓版及基腳與柱體接頭之設計研究。 4. 多層樓預鑄混凝土柱結構行為之研究。		
	土			
輕 質 混 凝 土	國內產製輕骨材	1. 各類輕質骨材品質之確立及物理、力學性質資料庫之建立。 2. 各類輕質骨材製作輕質混凝土配比設計之研究。 3. 輕質混凝土基本性質，包括物理、力學、變形、耐久性等之試驗研究及資料庫建立。	鋼 筋 輕 質 混 凝 土 1. 鋼筋輕質混凝土構件之結構行為(含樑、柱、版、牆之撓矩、剪力、軸力、扭矩、延展性) 2. 結構分析與設計方法之研究。 3. 預力輕質混凝土之結構行為試驗研究。 4. 高強度輕質混凝土之潛變及其對預力構材之影響。	規 範 之 研 擬 與 制 定 1. 輕質混凝土建築技術規範之研擬。 2. 輕質混凝土預鑄元件規格化及試驗規範研擬。 3. 輕質混凝土之工業化研究。
	非結構性構件	1. 預鑄磚或非承重元件之強度需求及試驗法研究。 2. 預鑄磚等之造形與規格訂定以及規範研擬。 3. 輕質混凝土及預鑄磚之隔熱、隔音、防火等性能研究。		品 質 控 制 與 經 濟 性 1. 輕質混凝土的實用品管問題研究。 2. 輕質混凝土應用在高層建築的經濟評估。

研 究 項 目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
輕 質 混 凝 土	結 構 力 學 行 爲	1. 輕質混凝土之結構力學行為, 包括應力應變關係、開裂行為、疲勞強度等之研究。 2. 鋼筋輕質混凝土之結構行為, 如握裹行為與發展長度, 彎矩作用分析法, 箍筋之影響等研究。	高 強 度 輕 質 混 凝 土 1. 高強度輕質混凝土之力學, 變形, 水密性等之研究。 2. 鋼筋高強度輕質混凝土構件及預力高強度輕質混凝土構件之結構行為研究。 3. 電腦模擬高強度輕質混凝土之行為研究。 4. 高強度輕質混凝土之潛變及其對預力構材之影響。	輕 工 質 業 混 凝 土 之 預 鑄 1. 預鑄磚, 含實心磚、空心磚等工業化研究。 2. 非結構性預鑄元件 3. 結構性元件, 如版, 外牆, 樑, 柱, 等之二業化研究。
資 訊		1. 國內現有研究成果的收集 2. 國內重要研究成果的收集 3. 最新研究成果的隨時補充收集。	1. 國外研究成果的翻譯。 2. 與國際著名學術研究機構建立合作關係, 以取的得資料。	1. 成立資料庫中心。 2. 發展電腦檢索系統。
混 凝 土	土 耐 久 性	1. 鹼-骨材反應之基礎研究。 2. 混凝土中性化之基礎研究 3. 混凝土鹽害之基礎研究。 4. 氯離子擴散行為之研究。	1. 混凝土抗化學侵蝕之研究 2. 混凝土抗溫變化之研究。 3. 混凝土耐疲勞之研究。	深入探討及研究。
混 凝 土	科 技 整 合	1. 混凝土材料資料庫表格之設計與製作。 2. 混凝土骨材級配及拌合配比資料庫之設立。	1. 資料整合及參考配比設定之研究。 2. 資訊網路之建立。	1. 混凝土科技中心之設立。 2. 從業人員培訓計劃及教材製作。
混 凝 土	工 自 動 化	1. 新鮮混凝土流動化拌料之研發。 2. 泵送技術之改良研究。	1. 施工模板組合及拆模自動化之開發。 2. 施工器具自動化之研發。	1. 電腦化混凝土結構設計軟體之發展。
人 才		1. 國內現有研究人力及研究設備的調查: 含大專學校、研究單位、工程單位及相關單位。 2. 國外華裔專業人才的調查 3. 舉辦國際性研討會及延聘高知名度專家學者做短期講座。 4. 針對業界的需求開辦混凝土培訓班。 5. 開辦監工人員與混凝土相關業主之講習。	1. 建立國內混凝土科技人才網, 整合現有研究人力。 2. 國外專業人才之延聘。	1. 研究人員的培養及有系統的科技發展政策之建立。
資 訊		1. 國內現有研究成果的收集 2. 國內重要研究成果的收集 3. 最新研究成果的隨時補充收集。 4. 混凝土病變資訊的收集。	1. 國外研究成果的翻譯。 2. 與國際著名學術研究機構建立合作關係, 以取的得資料。	1. 成立資料庫中心。 2. 發展電腦檢索系統。

建議研究優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條				件		研究人力單位建議	附註
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備需要	備用	不需		
營建材料品質認證制度建立	1. 高強度螺栓規範研擬 2. 高強度度焊條規範研擬	針對高強度螺栓及高強度焊條之施工方式、規格、適用範圍、強度等品質有關條件制定規範	高強度螺栓及高強度焊條規範擬定	1	主持人員	1	150			●●	附註一：經費由主辦單位負擔	
					研究人員	2				●●	附註二：經費由主辦單位負擔	
					研究助理	2				●●	附註三：經費由主辦單位負擔	
										●●	附註四：經費由主辦單位負擔	

建議研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件						研究者 力單位 建議
					人 員	人 數	每 年 經費 (萬元)	設 備			
								需 要	不 需		
營建材料品質認證制度建立	營建材料標準化之研究	針對國內材料之規格尺寸等性質有關條件研擬一套標準	確立材料之尺寸模範觀念、並建立材料之尺寸系列制度。	1	主持人	1	150	√	●● 內政 部營 建署 建築 研究所		

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	進口材料檢驗標準化之研究	研究內容	針對進口材料之施作規範、規格等研擬檢驗程序，並確立進口材料之使用範圍。	預計成效	建立進口材料之檢驗標準並提供業界使用進口材料之依據。	預定研究期限(年)	1	條件	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">條</th> <th rowspan="2">人員</th> <th rowspan="2">人數</th> <th rowspan="2">每年經費(萬元)</th> <th colspan="2">設備</th> </tr> <tr> <th>設置</th> <th>需要</th> </tr> <tr> <td></td> <td>主持人</td> <td>1</td> <td>100</td> <td></td> <td>√</td> </tr> <tr> <td></td> <td>研究人員</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>研究助理</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	條	人員	人數	每年經費(萬元)	設備		設置	需要		主持人	1	100		√		研究人員	1					研究助理	1				研究人力單位建議	●●● 內政部 政研所 郵政材料商 建築材料商 建築研究所	附註一：經費由主辦機關負擔。 附註二：經費由主辦機關負擔。 附註三：經費由主辦機關負擔。 附註四：經費由主辦機關負擔。
條	人員	人數	每年經費(萬元)	設備																																		
				設置	需要																																	
	主持人	1	100		√																																	
	研究人員	1																																				
	研究助理	1																																				

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一：經費來源(含研究人員薪資等項)	附註二：經費來源(含研究人員薪資等項)	附註三：經費來源(含研究人員薪資等項)	附註四：經費來源(含研究人員薪資等項)
營建材料品質認證制度建立	1. 建材認證制度之研擬 2. 營建材料評鑑制度之研究	1. 針對材料使用、規格、性質等建立認證標準，授權機關之建議。 2. 認證方式及授權機關之建議。	確立材料品質認證的標準。	1	人員	人數	每年經費(萬元)	設備	需要	不高			
					主持人員	1	100						
					研究人員	1							
					研究助理	1							

建議研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研 究 項 目	研究內容	預計成效	預定 研究 期限 (年)	條 件					研究者 力單位 建議
					人 員	人 數	每 年 經費 (萬元)	設 備		
								需 要	不 需	
營建材料品質認證制度建立	營建材料施作規範	1. 依材料種類、部品等建立材料施作規範。 2. 材料施作之器具使用規範。 3. 規範材料尺寸及種類。	1. 建立施作程序 2. 訂定材料施作規範，確保施作安全。	1	主 持 人	1	100	✓	● ● ● 工 技 內 政 新 臺 灣 學 院 營 建 研 究 所	
					研 究 人 員	1				
					研 究 助 理	2				

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一： ：總主持費一人	附註二： ：研究費等項	附註三： ：研究費等項	附註四： ：研究費等項
營建材料資訊系統建立	營建材料型態建構及管理	1.建立各類材料之型態。 2.研擬型態管理方法。 3.各類材料施工方式、物理性、適用範圍等相關性質之彙錄。	1.建立材料性質之資料庫。 2.建立型態管理辦法。	1	人員	人數	每年經費(萬元)	設備	備用	●●● 內政部營建署建築研究所	只含研究費，不含研究設備費。	只含研究費，不含研究設備費。	只含研究費，不含研究設備費。
					主持人員	1	100	需要	不高				
					研究人員	1							
					研究助理	2							

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位	附註一、二、三、四	
					人	員	數	每年經費(萬元)	設備	需要	建議
營建材料資訊系統建立	營建材料檢驗成果之彙整	1.彙整國內營建材料已檢驗部份。 2.登錄未檢驗之材料，並確立檢驗期限。	1.建立材料檢驗成果。 2.提供業界使用材料時之參考。	1	主持人員	研究人員	研究助理	150	●	●	●

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條				件	研究人力單位建議	附註一：總主持費一人	附註二：研究費一人	附註三：研究費一人	附註四：研究費一人
營建材料資訊系統建立	營建材料分級制度之建立	1. 建立材料分級制度之準則。 2. 研擬材料使用等級。 3. 工程規模與材料等級之關係。	建立材料分級制度，確保工程品質。	1	人員	人數	每年經費(萬元)	設備	不需	●●● 內政部營建署建築研究所 內政部營建署建築研究所	附註一：總主持費一人	附註二：研究費一人	附註三：研究費一人	附註四：研究費一人
					主持人員	1	150	設備	不需					
					研究人員	2		設備	不需					
					研究助理	2		設備	不需					

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件	研究人力單位建議	附註一：總費一人 附註二：費村一人 附註三：費村一人 附註四：費村一人																								
材料本體	高分子材料漆水破壞行為之研究	研究高分子材料在多種環境下之破壞行為，及破壞後對環境之影響。	了解高分子材料漆水破壞之原因，提供研究改進辦法。	1	<table border="1"> <tr> <th>人</th> <th>數</th> <th>每年經費(萬元)</th> <th>設備</th> <th>需要</th> <th>不需</th> </tr> <tr> <td>主持人員</td> <td>1</td> <td>100</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>研究人員</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>研究助理</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	人	數	每年經費(萬元)	設備	需要	不需	主持人員	1	100	✓			研究人員	1					研究助理	2					●內政部研究院材料研究所 ●內政部研究院材料研究所	附註一：總費一人 附註二：費村一人 附註三：費村一人 附註四：費村一人
人	數	每年經費(萬元)	設備	需要	不需																										
主持人員	1	100	✓																												
研究人員	1																														
研究助理	2																														

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件					研究人力單位建議	附註一：經費持一人	附註二：經費持一人	附註三：經費持一人	附註四：經費持一人
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備						
								需要	不需					
材料本體	環境耐久性行為之研究	研究環境劇使用年限，及在各種物理、環境下之耐候性，風化情形，並研究環境劇對建物立面的影響。	研究環境劇持久性，提出改進辦法。	1	主持人	1	120	v	●●	內政部、工務局、材料所、建築研究所	只核同費(含)高級研究助理(高級研究助理)助教(初級研究助理)等職級者。0	只核同費(含)高級研究助理(高級研究助理)助教(初級研究助理)等職級者。0	只核同費(含)高級研究助理(高級研究助理)助教(初級研究助理)等職級者。0	只核同費(含)高級研究助理(高級研究助理)助教(初級研究助理)等職級者。0
					研究人員	1								
					研究助理	1								

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一：經費來源 附註二：經費用途 附註三：經費分配 附註四：經費使用	
					人員		每生經費(萬元)	設備			
					人	員		設			備
材料本體	瓷磚剝落原因之探討及瓷磚抓力性能與黏著力試驗	研究瓷磚品質、黏著劑成份、磚體、施工方式等造成瓷磚剝落之原因。	了解瓷磚剝落原因，提出改進辦法，並以試驗驗證瓷磚抓力及黏著力。	1	1	主持人	1	120	√	●●● 內政部 政研院 建研所 建築研究所	附註一：經費來源 附註二：經費用途 附註三：經費分配 附註四：經費使用
						研究人員	1				
						研究助理	2				

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一：經費持理人	附註二：經費持理人	附註三：經費持理人	附註四：經費持理人
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備需要					
材料本體	絕緣材料性能之研究	研究絕緣材料本身性能及在各種環境下的性質。	了解絕緣材料在各種環境下的行為，並作為改進材料品質之依據。	1	主持人	1	120	√	●●● 理工學院 政大材料 研究所	只含研究人員(含研究助理)之薪資，不含研究設備費。	只含研究人員(含研究助理)之薪資，不含研究設備費。	只含研究人員(含研究助理)之薪資，不含研究設備費。	只含研究人員(含研究助理)之薪資，不含研究設備費。

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註
材料本體	工程塑膠開發研究	研究工程塑膠性質，替代其它材料之可能性評估。	擴展工程塑膠使用範圍，提高工程塑膠價值。	1	人員	人數	每年經費(萬元)	設備	●●內政部、工研院、建材研究所 建築材料研究所	附註一：經費由主持人員(含研究助理)等項費中支撥。 附註二：經費由主持人員(含研究助理)等項費中支撥。 附註三：經費由主持人員(含研究助理)等項費中支撥。 附註四：經費由主持人員(含研究助理)等項費中支撥。
					主持人員	1	150	需要		
					研究人員	2		不需		
					研究助理	2				

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註
					人員數	每年經費(萬元)	設備			
							需要	不		
鋼鐵材料	鋼鐵材料耐久性之研究	1. 鋼鐵材料之持久性、耐蝕性、磨蝕性等物理性質研究。 2. 對鋼鐵材料在各種環境下的適應情形。	確立鋼鐵材料之使用年限，確保公共安全。	1	150	1	2	2	主持人員 研究人員 研究助理	附註一：經費由主辦單位負擔。 附註二：經費由主辦單位負擔。 附註三：經費由主辦單位負擔。 附註四：經費由主辦單位負擔。

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一：總主持費一人	附註二：總主持費一人	附註三：總主持費一人	附註四：總主持費一人
	鋼結構建築物施工規範之研究	對鋼結構施工方法、材料接合強度等，建立一套合乎本土化之施工規範。	建立鋼結構施工規範	1	人員	人數	每年經費(萬元)	設備需要	●●● 內政部營建署建築研究所 內政部營建署建築研究所	只檢核資格為臨時人員(含)研究助理(高級研究助理)分為五專、三專、學士等三級，每三名臨時合算一名研究助理(初級研究助理)等職級者。	只檢核資格為臨時人員(含)研究助理(高級研究助理)分為五專、三專、學士等三級，每三名臨時合算一名研究助理(初級研究助理)等職級者。	只檢核資格為臨時人員(含)研究助理(高級研究助理)分為五專、三專、學士等三級，每三名臨時合算一名研究助理(初級研究助理)等職級者。	只檢核資格為臨時人員(含)研究助理(高級研究助理)分為五專、三專、學士等三級，每三名臨時合算一名研究助理(初級研究助理)等職級者。
					主持人	1	150	√					
					研究人員	2							
					研究助理	2							

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				附註		
					人員		人數	每年經費(萬元)		設備	
					人	員				設	需
鋼鐵材料	國內鋼鐵使用現況及面臨問題之調查	調查國內鋼鐵材料使用情形及發展問題，了解現有使用問題，提出建議及解決辦法。	整理國內鋼鐵使用情形，規劃未來鋼鐵材料發展方向。	1	1	主持人員	1	150	建議	附註一：經費由研究人員自理。 附註二：經費由研究人員自理。 附註三：經費由研究人員自理。 附註四：經費由研究人員自理。	
						研究人員	2		建議	附註一：經費由研究人員自理。 附註二：經費由研究人員自理。 附註三：經費由研究人員自理。 附註四：經費由研究人員自理。	
						研究助理	2		建議	附註一：經費由研究人員自理。 附註二：經費由研究人員自理。 附註三：經費由研究人員自理。 附註四：經費由研究人員自理。	

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研 究 項 目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條 件					研究人力單位建議	附註一：經費由主持研究人員負擔(不含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。	附註二：經費由主持研究人員負擔(不含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。	附註三：經費由主持研究人員負擔(不含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。	附註四：經費由主持研究人員負擔(不含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。			
					人員數	每年經費(萬元)	設備需要	備 用	不需								
															人	員	數
高 強 度 混 凝 土	混合材料之選擇及構用之探討。	對各種混凝土材料之特性及性質逐一探討研究並對其配比用重所造成之強度影響研究	提供高強度混凝土混合材料之選擇參考，對混凝土強度之影響，提出驗證結果，確保使用安全。	1	1	150	√	●●● 內政、交通、土庫、研究所、研究所、研究所、研究所	只核同等人員(含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。	只核同等人員(含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。	只核同等人員(含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。	只核同等人員(含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。	只核同等人員(含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。	只核同等人員(含研究助理、研究員、初級助理、研究員、等職級者)。			

研究課題	研 究 項 目	研究內容	預計成效	預定 研究 期限 (年)	條 件						研究者 力單位 建議
					人 員	人 數	每 年 經費 (萬元)	設 備			
								需 要	不 高		
高 強 度 混 凝 土	波特蘭材料之接用及取代水泥之經濟效益研究。	研究摻用用料對水泥凝結性質的影響，對於接用料提昇水泥土經濟效益之可行性分析。	提早水泥品質及經濟效益，並對接用料對水泥的影響逐一探討。	1	主持人員 研究人員 研究助理	1 1 2	100	v	●●● 內政工技 政大建築 郭王營建 研究所 發研究所		

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一、二	附註三、四
高 強 度 混 凝 土	骨材性質與配製條件影響高強度混凝土性質之研究	對骨材本身性質與高強度混凝土之行為，以粒料大小、級配、成份等探討對高強度混凝土的影響。	規範高強度混凝土在品質與配條件。	1	人	員	數	每年經費(萬元)	設備	●●● 內政部 政研院 建築材料研究所	總主持一人 研究助理一人 研究員

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預期效益	預定研究期限(年)	條件	研究人力單位建議	附註一：經費持費一人	附註二：經費持費一人	附註三：經費持費一人	附註四：經費持費一人																												
高	最佳配比法之研析	高強度混凝土配比比例之研究，配比对強度的影響	依高強度混凝土強度要求，最佳的配比。	1	<table border="1"> <tr> <th>人</th> <th>目</th> <th>人</th> <th>數</th> <th>每年經費(萬元)</th> <th>設備需要</th> <th>備用</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>主持人</td> <td>1</td> <td>100</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>研究人員</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>研究助理</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	人	目	人	數	每年經費(萬元)	設備需要	備用	1	主持人	1	100		√		1	研究人員	1					1	研究助理	1					● 工技營建所 ● 內政部建築研究所	附註一：經費持費一人	附註二：經費持費一人	附註三：經費持費一人	附註四：經費持費一人
人	目	人	數	每年經費(萬元)	設備需要	備用																																
1	主持人	1	100		√																																	
1	研究人員	1																																				
1	研究助理	1																																				
強																																						
度																																						
混																																						
凝																																						
土																																						

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一：經費由誰負擔？ 附註二：經費由誰負擔？ 附註三：經費由誰負擔？ 附註四：經費由誰負擔？
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備 需要		
高	發展超高度混凝土可行性之探討。	研究超高度混凝土成分、配比等，研究提高混凝土強度的辦法。	提出發展超高度混凝土的可行性分析。	1	主持人	1	150	√	● 工研院材料所 ● 內政部建築研究所	附註一：經費由誰負擔？ 附註二：經費由誰負擔？ 附註三：經費由誰負擔？ 附註四：經費由誰負擔？
強					研究人員	2				
度					研究助理	2				
混										
凝										
土										

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位	附註一：總主持費一人	附註二：經費等項費持一人	附註三：研究助理人員	附註四：研究助理人員
					人	員	數	每年經費(萬元)	設備				
高	輕質高強度混凝土研發及工程性質之探討。	高強度混凝土骨材輕質化分析。輕質骨材運用於高強度混凝土後對工程性質的影響。	降低高強度混凝土上的重量，提出替代高強度混凝土骨材的替代方案。	1	1	主	持	150	不需	●工	●內	●工	●內
強					2	研	究		要	政	部	政	部
度					2	研	究			建	築	建	築
混						助	理			研	究	研	究
凝										所	所	所	所
土													

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一：經費持用人	附註二：經費持用人	附註三：經費持用人	附註四：經費持用人					
					人員	人數	每生經費(萬元)	設備需要										
高	靜態力學性質、變形、彈性能、長期載重行為之研究。	研究高強度混凝土之變形、彈性能、長期載重行為之影響。	了解高強度混凝土之靜態力學性質，並藉此規範高強度混凝土品質。	2	主持人	1	200	√	●●● 內政、台、政、大、主、部、建、研、發、所、研、究、所	附註一：經費持用人	附註二：經費持用人	附註三：經費持用人	附註四：經費持用人					
強					研究人員	2												
度					研究助理	2												
混																		
凝																		
土																		

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人員單位建議	附註 一：經費來源 二：經費用途 三：研究人員 四：其他事項
					人員數	每人經費(萬元)	設備			
							需要	備用		
高強混凝土	動應力學行為、如反覆載重之變形與抗力、疲勞強度等之研究。	研究高強度混凝土與反覆載重之變形與抗力、疲勞強度等對材料本身之影響	了解高強度混凝土之動應力學性質，並藉此規範高強度混凝土品質	2	1 主持人員	200	√	●●● 內政、交通、土木、建築研究所	附註 一：經費來源 二：經費用途 三：研究人員 四：其他事項	
					2 研究人員					
					2 研究助理					

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研 究 項 目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條 件				研究人力單位建議	附註	
					人 員	人 數	每年經費(萬元)	設 備			
								需要			備 用
高 強 度 混 凝 土	水密性、耐久性研究。	研究高強度混凝土界面水泥量、骨材界面、接合強度、高水密性、用藥等對水密性、耐久性的影響。	了解高強度混凝土水密性影響因子，提供方法，並確保混凝土使用安全。	1	主持人員 研究人員 研究助理	1 1 2	100	必要	備 用	● 內政部營建署研究所 ● 工技建所	附註二：經費由主持研究人員(含研究助理)負擔。 附註三：經費由主持研究人員(含研究助理)負擔。 附註四：經費由主持研究人員(含研究助理)負擔。

建議研究所優先計畫執行建議表

[illegible]

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位	附註一、二、三、四	附註
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備 需要			
高強度混凝土	高強度混凝土之耐火性研究。	研究高強度混凝土燃燒行為，防火時效等。	了解高強度混凝土耐火性能。	1	主持人	1	100	√	●● 內政部營建署研究所	附註一：研究費由主持費一人 附註二：研究費由主持費一人 附註三：研究費由主持費一人 附註四：研究費由主持費一人	總主持費由主持費一人 附註一：研究費由主持費一人 附註二：研究費由主持費一人 附註三：研究費由主持費一人 附註四：研究費由主持費一人

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條				件		研究人力單位建議	附註 一：研究主持 人 附註 二：研究員 附註 三：研究助理
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備				
								需要	不需			
高度混凝土	鋼筋之握裹行為與發展長度之研究。	研究高強度混凝土鋼筋之握裹力與承載重時的行為。	了解高強度混凝土基本力學性質，進而達到結構設計。	1	主持人	1	100	√	●●● 內中工 政原建 部土研 建研建 案研所 研究所	附註 一：研究主持 人 附註 二：研究員 附註 三：研究助理		

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位	附註
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備	建議	附註一：經費特項人員等項全費研究人員(含全職研究人員)助理(含臨時人員)分爲五專、三專、專士等三級。每三名臨時合算一名研究人員(高級研究助理)助教(初級助理研究員)等同職級者一名研究人員(高級研究助理)講師(高級研究助理)。
高	掃筋影響構件性能之研究。	研究掃筋圈束作用對構件性能之影響。	建立掃筋正確施工方式。	1	主持人	1	90	需要	●交內政部建築研究所	附註二：經費特項人員等項全費研究人員(含全職研究人員)助理(含臨時人員)分爲五專、三專、專士等三級。每三名臨時合算一名研究人員(高級研究助理)助教(初級助理研究員)等同職級者一名研究人員(高級研究助理)講師(高級研究助理)。
強					研究人員	1		不需		
度					研究助理	1				
混										
凝										
土										

研究課題	研 究 項 目	研究內容	預計成效	預定 研究 期限 (年)	條 件			研究人 力單位 建議	附註	
					人 員	人 數	每半 經費 (萬元)	設 備 需 要		
高 強 度 混 凝 土	在剪力與扭距作用下高強度混凝土工程行為之研究	研究高強度混凝土的剪力與扭距作用的影響，對結構設計時應注意事項。	了解高強度混凝土工程行為安全	1	主持人員 研究人員 研究助理	1 2 2	100	√	●●● 內政研究院 建築研究所 材料所 研究所	附註一：總主研究助理一人 附註二：研究員(含資格同等者)只為職級為臨時研究助理者(高研究助理、助教、初級助理、研究員、等職級者一名研究員)研究費，不計入研究設備經費。

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註
					人員數	每人經費(萬元)	設備需要	設備不需		附註一：經費主持者一人
高	拱曲構件之脫模度及開裂行為之研究	研究高強度混凝土拱曲構件之力量行為、破壞行為。	研擬提高強度之方混泥土強度破壞後之修復提出辦法	1	1	100	√		●●●	附註二：經費主持者一人
強					1				●●●	附註三：經費主持者一人
度					1				●●●	附註四：經費主持者一人
混					1				●●●	附註五：經費主持者一人
凝					1				●●●	附註六：經費主持者一人
土					1				●●●	附註七：經費主持者一人

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一：經費持一人一項	附註二：經費持一人一項	附註三：經費持一人一項	附註四：經費持一人一項
高	壓力構件承受軸力、彎矩及剪力時工程行為之研究	研究高強度混凝土壓力構件之工程行為、破壞行為。	研擬提高高強度混凝土強度之方法，並對破壞後之修復提出辦法	1	人	每年經費(萬元)	設備	不需	●●● 內中工 政安技 部土建 案研所 建研所 案研所	附註一：經費持一人一項	附註二：經費持一人一項	附註三：經費持一人一項	附註四：經費持一人一項
強					員								
度					主持人員	100		√					
混					研究人員								
凝					研究助理								
土													

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一、二、三、四
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備 需要		
高強度混凝土	高強度混凝土結構構件之抗震能力研究	研究高強度混凝土受地震影響之行為，研究構件抗震能力	了解高強度混凝土受地震影響之行為，確保構造物安全。	1	主持人	1	100	√	●●●內政部營建署建築研究所 ●內政部營建署建築研究所 ●內政部營建署建築研究所	附註一：經費由建築研究所負擔。 附註二：經費由建築研究所負擔。 附註三：經費由建築研究所負擔。 附註四：經費由建築研究所負擔。
					研究人員	1				
					研究助理	1				

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件			研究人力單位	附註一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五、二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二、三十三、三十四、三十五、三十六、三十七、三十八、三十九、四十、四十一、四十二、四十三、四十四、四十五、四十六、四十七、四十八、四十九、五十、五十一、五十二、五十三、五十四、五十五、五十六、五十七、五十八、五十九、六十、六十一、六十二、六十三、六十四、六十五、六十六、六十七、六十八、六十九、七十、七十一、七十二、七十三、七十四、七十五、七十六、七十七、七十八、七十九、八十、八十一、八十二、八十三、八十四、八十五、八十六、八十七、八十八、八十九、九十、九十一、九十二、九十三、九十四、九十五、九十六、九十七、九十八、九十九、一百
					人員	經費(萬元)	設備		
輕質混凝土	各類輕質骨材品質之確立及物理、力學性質資料之建立。	建立輕質骨材性質資料庫。	提供相關行業應用。	1	主持人員 研究人員 研究助理	100	必要	建議 內經台政院營政部建中建築研究所	附註一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、十一、十二、十三、十四、十五、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十二、二十三、二十四、二十五、二十六、二十七、二十八、二十九、三十、三十一、三十二、三十三、三十四、三十五、三十六、三十七、三十八、三十九、四十、四十一、四十二、四十三、四十四、四十五、四十六、四十七、四十八、四十九、五十、五十一、五十二、五十三、五十四、五十五、五十六、五十七、五十八、五十九、六十、六十一、六十二、六十三、六十四、六十五、六十六、六十七、六十八、六十九、七十、七十一、七十二、七十三、七十四、七十五、七十六、七十七、七十八、七十九、八十、八十一、八十二、八十三、八十四、八十五、八十六、八十七、八十八、八十九、九十、九十一、九十二、九十三、九十四、九十五、九十六、九十七、九十八、九十九、一百

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註二：經費持用人(含研究助理)附註三：研究助理	
					人員	人數	每年經費(萬元)	設備			
								需要			不需
輕	預鑄磚或非承重元件之強度需求及試驗法研究。	研究非承重元件之強度需求，擬非承重元件之試驗規範。	了解非承重元件所應承受強度，建立試驗規範。	1	主持人	1	100	√	●●● 內工、政、研、建、材、研、所 政、研、院、研、所、研、所	附註一：研究人員(含研究助理)附註二：研究助理(含研究助理)附註三：研究助理(含研究助理)	
質					研究人員	1					
混					研究助理	1					
凝											
土											

建築研究所優先計畫執行建議表

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條件				研究人力單位建議	附註一：經費持一人 附註二：經費持一人 附註三：經費持一人 附註四：經費持一人		
					人	員	數	每年經費(萬元)			設備	
											設	備
輕質混凝土	輕質混凝土及預鑄之隔熱、隔音、防火等性能研究。	依實用需求研究輕質混凝土及預鑄磚的隔熱、防火、隔音、防火等性能。	透過研究建立標準規範。	1	主持人	1	150	必要	●●● 內政部營建署材料所 建築研究所	附註一：經費持一人 附註二：經費持一人 附註三：經費持一人 附註四：經費持一人		
					研究人員	1		不需				
					研究助理	1						

建議研究優先計畫執行建議表

研究課題	研 究 項 目	研究內容	預計成效	預定 完成 期限 (年)	條 件				研究者 力單位 建議
					人 員 數	每 年 經費 (萬元)	設 備		
							需 要	不 需	
輕 質 混 凝 土	輕質混凝土之結構力學行為，包括應力變態關係、開裂行為、疲勞強度等之研究。	研究輕質混凝土之應力變態關係、開裂行為、疲勞強度等結構行為。	了解基本力學行為，進而達到結構設計。	1	150	√	●●●		
							內政工		
							成技藝		
							部主建		
							業研所		
							集研所		

研究課題	研究項目	研究內容	預計成效	預定研究期限(年)	條 件				研究人力單位建議	附註	
					人 員	人 數	每年經費(萬元)	設 備			
								需要			不需
輕 質 混 凝 土	鋼筋輕質混凝土之結構行為，如提震行為與發展長度，彎矩作用分析法，箍筋之影響等研究。	研究輕質混凝土內鋼筋之力學行為。	了解基本力學行為，進而達到結構設計。	1	主持人 研究人員 研究助理	1 1 2	150	√	●●● 內政 技大 營建 研究所	附註： 一、 二、 三、 四、 五、 六、 七、 八、 九、 十、 十一、 十二、 十三、 十四、 十五、 十六、 十七、 十八、 十九、 二十、 二十一、 二十二、 二十三、 二十四、 二十五、 二十六、 二十七、 二十八、 二十九、 三十、 三十一、 三十二、 三十三、 三十四、 三十五、 三十六、 三十七、 三十八、 三十九、 四十、 四十一、 四十二、 四十三、 四十四、 四十五、 四十六、 四十七、 四十八、 四十九、 五十、 五十一、 五十二、 五十三、 五十四、 五十五、 五十六、 五十七、 五十八、 五十九、 六十、 六十一、 六十二、 六十三、 六十四、 六十五、 六十六、 六十七、 六十八、 六十九、 七十、 七十一、 七十二、 七十三、 七十四、 七十五、 七十六、 七十七、 七十八、 七十九、 八十、 八十一、 八十二、 八十三、 八十四、 八十五、 八十六、 八十七、 八十八、 八十九、 九十、 九十一、 九十二、 九十三、 九十四、 九十五、 九十六、 九十七、 九十八、 九十九、 一百、 一百零一、 一百零二、 一百零三、 一百零四、 一百零五、 一百零六、 一百零七、 一百零八、 一百零九、 一百一十、 一百一十一、 一百一十二、 一百一十三、 一百一十四、 一百一十五、 一百一十六、 一百一十七、 一百一十八、 一百一十九、 一百二十、 一百二十一、 一百二十二、 一百二十三、 一百二十四、 一百二十五、 一百二十六、 一百二十七、 一百二十八、 一百二十九、 一百三十、 一百三十一、 一百三十二、 一百三十三、 一百三十四、 一百三十五、 一百三十六、 一百三十七、 一百三十八、 一百三十九、 一百四十、 一百四十一、 一百四十二、 一百四十三、 一百四十四、 一百四十五、 一百四十六、 一百四十七、 一百四十八、 一百四十九、 一百五十、 一百五十一、 一百五十二、 一百五十三、 一百五十四、 一百五十五、 一百五十六、 一百五十七、 一百五十八、 一百五十九、 一百六十、 一百六十一、 一百六十二、 一百六十三、 一百六十四、 一百六十五、 一百六十六、 一百六十七、 一百六十八、 一百六十九、 一百七十、 一百七十一、 一百七十二、 一百七十三、 一百七十四、 一百七十五、 一百七十六、 一百七十七、 一百七十八、 一百七十九、 一百八十、 一百八十一、 一百八十二、 一百八十三、 一百八十四、 一百八十五、 一百八十六、 一百八十七、 一百八十八、 一百八十九、 一百九十、 一百九十一、 一百九十二、 一百九十三、 一百九十四、 一百九十五、 一百九十六、 一百九十七、 一百九十八、 一百九十九、 二百、 二百零一、 二百零二、 二百零三、 二百零四、 二百零五、 二百零六、 二百零七、 二百零八、 二百零九、 二百一十、 二百一十一、 二百一十二、 二百一十三、 二百一十四、 二百一十五、 二百一十六、 二百一十七、 二百一十八、 二百一十九、 二百二十、 二百二十一、 二百二十二、 二百二十三、 二百二十四、 二百二十五、 二百二十六、 二百二十七、 二百二十八、 二百二十九、 二百三十、 二百三十一、 二百三十二、 二百三十三、 二百三十四、 二百三十五、 二百三十六、 二百三十七、 二百三十八、 二百三十九、 二百四十、 二百四十一、 二百四十二、 二百四十三、 二百四十四、 二百四十五、 二百四十六、 二百四十七、 二百四十八、 二百四十九、 二百五十、 二百五十一、 二百五十二、 二百五十三、 二百五十四、 二百五十五、 二百五十六、 二百五十七、 二百五十八、 二百五十九、 二百六十、 二百六十一、 二百六十二、 二百六十三、 二百六十四、 二百六十五、 二百六十六、 二百六十七、 二百六十八、 二百六十九、 二百七十、 二百七十一、 二百七十二、 二百七十三、 二百七十四、 二百七十五、 二百七十六、 二百七十七、 二百七十八、 二百七十九、 二百八十、 二百八十一、 二百八十二、 二百八十三、 二百八十四、 二百八十五、 二百八十六、 二百八十七、 二百八十八、 二百八十九、 二百九十、 二百九十一、 二百九十二、 二百九十三、 二百九十四、 二百九十五、 二百九十六、 二百九十七、 二百九十八、 二百九十九、 三百、 三百零一、 三百零二、 三百零三、 三百零四、 三百零五、 三百零六、 三百零七、 三百零八、 三百零九、 三百一十、 三百一十一、 三百一十二、 三百一十三、 三百一十四、 三百一十五、 三百一十六、 三百一十七、 三百一十八、 三百一十九、 三百二十、 三百二十一、 三百二十二、 三百二十三、 三百二十四、 三百二十五、 三百二十六、 三百二十七、 三百二十八、 三百二十九、 三百三十、 三百三十一、 三百三十二、 三百三十三、 三百三十四、 三百三十五、 三百三十六、 三百三十七、 三百三十八、 三百三十九、 三百四十、 三百四十一、 三百四十二、 三百四十三、 三百四十四、 三百四十五、 三百四十六、 三百四十七、 三百四十八、 三百四十九、 三百五十、 三百五十一、 三百五十二、 三百五十三、 三百五十四、 三百五十五、 三百五十六、 三百五十七、 三百五十八、 三百五十九、 三百六十、 三百六十一、 三百六十二、 三百六十三、 三百六十四、 三百六十五、 三百六十六、 三百六十七、 三百六十八、 三百六十九、 三百七十、 三百七十一、 三百七十二、 三百七十三、 三百七十四、 三百七十五、 三百七十六、 三百七十七、 三百七十八、 三百七十九、 三百八十、 三百八十一、 三百八十二、 三百八十三、 三百八十四、 三百八十五、 三百八十六、 三百八十七、 三百八十八、 三百八十九、 三百九十、 三百九十一、 三百九十二、 三百九十三、 三百九十四、 三百九十五、 三百九十六、 三百九十七、 三百九十八、 三百九十九、 四百、 四百零一、 四百零二、 四百零三、 四百零四、 四百零五、 四百零六、 四百零七、 四百零八、 四百零九、 四百一十、 四百一十一、 四百一十二、 四百一十三、 四百一十四、 四百一十五、 四百一十六、 四百一十七、 四百一十八、 四百一十九、 四百二十、 四百二十一、 四百二十二、 四百二十三、 四百二十四、 四百二十五、 四百二十六、 四百二十七、 四百二十八、 四百二十九、 四百三十、 四百三十一、 四百三十二、 四百三十三、 四百三十四、 四百三十五、 四百三十六、 四百三十七、 四百三十八、 四百三十九、 四百四十、 四百四十一、 四百四十二、 四百四十三、 四百四十四、 四百四十五、 四百四十六、 四百四十七、 四百四十八、 四百四十九、 四百五十、 四百五十一、 四百五十二、 四百五十三、 四百五十四、 四百五十五、 四百五十六、 四百五十七、 四百五十八、 四百五十九、 四百六十、 四百六十一、 四百六十二、 四百六十三、 四百六十四、 四百六十五、 四百六十六、 四百六十七、 四百六十八、 四百六十九、 四百七十、 四百七十一、 四百七十二、 四百七十三、 四百七十四、 四百七十五、 四百七十六、 四百七十七、 四百七十八、 四百七十九、 四百八十、 四百八十一、 四百八十二、 四百八十三、 四百八十四、 四百八十五、 四百八十六、 四百八十七、 四百八十八、 四百八十九、 四百九十、 四百九十一、 四百九十二、 四百九十三、 四百九十四、 四百九十五、 四百九十六、 四百九十七、 四百九十八、 四百九十九、 五百、 五百零一、 五百零二、 五百零三、 五百零四、 五百零五、 五百零六、 五百零七、 五百零八、 五百零九、 五百一十、 五百一十一、 五百一十二、 五百一十三、 五百一十四、 五百一十五、 五百一十六、 五百一十七、 五百一十八、 五百一十九、 五百二十、 五百二十一、 五百二十二、 五百二十三、 五百二十四、 五百二十五、 五百二十六、 五百二十七、 五百二十八、 五百二十九、 五百三十、 五百三十一、 五百三十二、 五百三十三、 五百三十四、 五百三十五、 五百三十六、 五百三十七、 五百三十八、 五百三十九、 五百四十、 五百四十一、 五百四十二、 五百四十三、 五百四十四、 五百四十五、 五百四十六、 五百四十七、 五百四十八、 五百四十九、 五百五十、 五百五十一、 五百五十二、 五百五十三、 五百五十四、 五百五十五、 五百五十六、 五百五十七、 五百五十八、 五百五十九、 五百六十、 五百六十一、 五百六十二、 五百六十三、 五百六十四、 五百六十五、 五百六十六、 五百六十七、 五百六十八、 五百	

優先研究項目與相關業務機構關係表

研究課題	單位名稱 業務性質 研究項目	行政									
		經建會	國科會	考選部	環保署	原子能委員會	農業委員會	勞工委員會	經濟部	地質研究所	工業局
鋼鐵材料	◎鋼鐵材料耐久性之研究		△								
	◎國內鋼鐵現況調查		△								
	◎鋼料現階段問題之研究		△								
	◎鋼鐵材料耐候性之研究		△								
	◎鋼結構施工規範之研擬		△								
營建材料品質認證制度建立	◎營建材料標準化之研究		△								
	◎進口材料檢驗標準化之研究		△						△	△	
	◎營建材料施作規範之研擬		△								
	◎營建材料評鑑制度之研究		△								
	◎高強度螺栓規範之研擬		△								
	◎高強度焊條規範之研擬		△								
	◎建材認證制度之研擬		△								
營建材料系統建立	◎營建材料分級制度之建立		△								
	◎營建材料型錄建檔及管理		△								
	◎營建材料檢驗成果之研究		△								
材料本體部份	◎高分子材料氣密之研究		△								
	◎高分子材料海水破壞行為之研究		△								
	◎瓷磚剝落原因之探討		△								
	◎瓷磚抓力性能試驗		△								
	◎瓷磚黏著力試驗		△								
	◎絕緣材料性能之研究		△								
	◎工程塑膠開發之研究		△								
	◎填縫劑耐久性之研究		△								



政策規劃 施政執行 研究發展 推廣應用
研究企劃

研究企劃

[illegible]

優先研究項目與相關業務機構關係表

研究課題	單位性質 單位名稱 業務性質 研究項目	行政											
		經建會	國科會	考選部	環保署	原子能委員會	農業委員會	勞工委員會	經濟部				
									能委會	商品檢驗局	中央標準局	地質研究所	工業局
高材強度與 泥配凝比 土設計 合	1. 混合材料之選擇及摻用量之探討。		▲										
	2. 波特蘭材料之摻用及取代水泥之經濟效益研究。		▲										
	3. 骨材性質與級配條件影響高強度混凝土性質之研究		▲										
	4. 最佳配比法之研發。		▲										
	5. 發展超高強度混凝土可行性之探討。		▲										
	6. 輕質高強度混凝土研發及工程性質之探討。		▲										
高構強 度為 泥與 凝結 土構 結設計	1. 鋼筋之握裹行為與發展長度之研究。		▲										
	2. 箍筋影響構性能之研究。		▲										
	3. 在剪力與扭矩作用下高強度混凝土工程行為之研究		▲										
	4. 撓曲構件之撓度及開裂行為之研究。		▲										
	5. 壓力構件承受軸力、彎矩及剪力時工程行為之研究		▲										
	6. 高強度混凝土結構構件之耐震能力研究。		▲										
高學強 度質	1. 靜態力學性質,如變形、彈性模數、開裂、行為、韌性、長期載重行為之研究		▲										
	2. 動態力學行為、如反覆載重之變形與抗力、疲勞極限等之研究。		▲										



政策規劃
研究企劃

[illegible]

優先研究項目與相關業務機構關係表

研究課題	單位性質 單位名稱 業務性質 研究項目	行政									
		經建會	國科會	考選部	環保署	原子能委員會	農業委員會	勞工委員會	經委會	經濟部	地質研究所
									商品檢驗局	中央標準局	工業局
混凝土工程力學	3. 水密性、耐久性等研究。										
	4. 圓束作用下高強度混凝土之應力應變關係之研究。										
	5. 高強度混凝土之耐火性研究。										
輕質混凝土材料	1. 各類輕質骨材品質之確立及物理、力學性質資料庫之建立。										
	2. 各類輕質骨材製作輕質混凝土配比設計之研究。										
	3. 輕質混凝土基本性質，包括物理、力學、變形、耐久性等之試驗研究及資料庫。										
輕質混凝土非結構件	1. 預鑄磚或非承重元件之強度需求及試驗法研究。										
	2. 預鑄磚等之造形與規格訂定以及規範研擬。										
	3. 輕質混凝土及預鑄磚之隔熱、隔音、防火等性能研究。										
輕質混凝土結構力學行為	1. 輕質混凝土之結構力學行為，包括應力應變關係、開裂行為、疲勞強度等研究。										
	2. 鋼筋輕質混凝土之結構行為，如握裹行為與發展長度、彎矩作用分析法、箍筋之影響等研究。										



政策規劃 施政執行 研究發展 推廣應用
研究企劃

研究企劃

[illegible]

第五章 結 論

本研究計畫，業經問卷調查及召開專家學者座談會後，根據各界意見，並考量國內現有研究人力及設備，營建材料之研究發展課題在結構材料部份，以鋼鐵材料及混凝土材料最為重要與迫切，故本組以鋼鐵材料及混凝土材料為建築研究所優先的研究項目，至於非結構材料部份，除專家座談會所強調的項目列於材料本體外，其餘的研究項目皆屬於品質認證制度與材料資訊系統的項目。營建材料研究發展課題分為下列五項：

- (1). 混凝土部份
- (2). 鋼鐵材料
- (3). 材料本體部份
- (4). 營建材料品質認證制度建立
- (5). 營建材料資訊系統建立

關於國內外之研究機構、修正後之研究架構及研究項目優先順序及建議表等詳細內容見第二、三、四章。

上述之研究發展課題，可能之預期成效在制度面而言為：訂定營建材料施工準則，建立營建材料品質認證制度，健全營建材料資訊系統，在材料本體上，依據國內現有人力及設備，對急需研究之營建材料，確立其研究方向及內容。

此外鑑於材料種類繁多，新材料不斷的開發，將來再新材料問世後，亦可以以本組所建立的營建材料研究架構及檢核模式(見第三章)依其迫切性、人力、設備等，制定其研究發展的項目。

附錄

附錄目錄.....	88
附錄一、混凝土問卷調查表.....	89
附錄二、座談會記錄.....	97
附錄三、座談會記錄.....	100
附錄四、座談會記錄.....	107
附錄五、座談會會議資料.....	112

附錄一、「混凝土項目」問卷調查表

敬啓者：

您好，感謝您在百忙之中撥空爲我們填寫這份問卷，我們是營建署建築研究所籌備小組處委託「建築發展研究規劃」案中負責「營建材料」組的工作人員。

政府爲因應時代的趨勢與需求，解決日益遽增的建築發展難題，乃決定籌設「建築研究所」。「建築研究所」籌備小組於76年3月成立，而後改爲籌備處，爲整體規劃國內未來建築研究體系，特委託研究單位進行建築研究未來方向、重點、項目、內容及優先順序之規劃工作。

爲徹底檢討國內建築發展癥結，執行單位曾舉辦十二次全國性綜合座談會，分就不同問題深入地探討分析，並全面性的整理國內過去建築研究相關文獻資料，針對過去的研究狀況與成果檢討評估，目前已整理出以下十二項研究方向：

- | | | | |
|---------|---------|----------|----------|
| (一)都市規劃 | (二)建築使用 | (三)建築經濟 | (四)建築文化 |
| (五)建築法規 | (六)都市防災 | (七)建築物理 | (八)環境控制 |
| (九)營造生產 | (十)營建技術 | (十一)營建材料 | (十二)營建結構 |

本問卷是針對第十一項營建材料中之混凝土方面進行研究未來方向、重點、項目、內容及規劃研究優先順序。誠如您所知，混凝土包含之項目廣泛，且在技術、人材及相關業界仍存在許多的問題，本小組希能借助您在混凝土相關領域上精闢的研究及卓越之見解，爲我國未來混凝土發展方向勾勒出可行的藍圖，以提升混凝土科技，建立更健全的混凝土工業系統。

國內對混凝土的研究，已由建研處委託交通大學林銅柱教授於81年6月初步規劃出混凝土近、中、遠程的研究方向(如附件一)，本研究繼其研究成果，對各研究方向徵詢各方的意見，並對各研究項目規劃權屬單位。

在此感謝您熱心的參與，並請您對本問卷內容予以指正，如您的問題在本問卷中未予涵括，歡迎在卷外提出，以協助建築研究所籌備處擬定未來有關混凝土研究的近程、中程及遠程之研究計劃，本小組亦將與您保持聯繫，並邀請您與各界及本小組舉行座談，請您在一週內將調查結果擲回「國立臺灣工業技術學院營建工程系 林慶元副教授」。再一次的謝謝您熱心的協助及寶貴的意見。

附件一、

對於營建材料之研究規劃，本組擬以素材分類，對構造材料與非構造材料兩大類分別予以詢問各方意見。其中構造材料以混凝土與鋼鐵材料為主，本次問卷則對混凝土材料研究的各方意見進行調查。

國內對混凝土的研究，已由建研處委託交通大學林銅柱教授於81年6月初步規劃出混凝土近、中、遠程的研究方向(如本附件)，其大體已告形成，為不使有疏失之處，再就教諸位專家學者，請閱覽後將您對於整個規劃的意見惠予填寫於下欄或直接填寫於附件上，謝謝您

意	見	欄

本研究分為近、中、遠程三個階段，近程階段為1991~1995年，主要目的在於配合六年國建；中程為1997~1999年，為混凝土高科技準備期；遠程為2000年以後，正式邁入高科技新世紀，主要研究發展項目包括水泥、河川砂石、海砂、陸地骨材料源及人造骨材之開發、添加料、預拌混凝土、高強度混凝土、預鑄混凝土、輕質骨材混凝土、特殊混凝土、混凝土耐久性、混凝土科技整合、混凝土施工自動化、人才及資訊等十五類。

研 究 項 目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
水 泥 產 製 方 面 之 研 究	水	1. 水泥廠中對於進入石灰石儲存大倉之石灰石採樣及品管技術研究。 2. 水泥熟料採樣與品管技術研究。 3. 水泥旋窯之自動控制技術研究。 4. 降低排放廢氣中之NOx及SOx含量技術及對水泥品質影響程度之研究。 5. 研究研磨波特蘭水泥時所使用之助磨劑種類、效果及添加程序。 6. 研究在球磨內研磨水泥生料是否可添加助磨劑以增加產量。 7. 研究不同的水泥生料之配料方式，全自動X光螢光分析系統或半自動或其它效果。 8. 研究如何減輕水泥廠中懸浮預熱及預鍛式預熱機結料現象。 9. 研究一般石材壁磚黏貼用之水泥及其黏著力性能，防止白華之產生。	1. 研發水力噴漿之特殊水泥用於毛細裂縫維修。 2. 研發耐高溫之新水泥材料。 3. 研發不須振動既自行均勻拌合之水泥料。	1. 研發在國內製造高性能新水泥之可行性。 2. 建立水泥合理抽樣分析系統。
	水 泥 性 質 之 研 究	1. 研究各種不同廠牌之水泥，在相同的配比設計及養護條件下製造試體以進行一系列物性測試並做綜合性的比較。 2. 研究鋁酸三鈣含量對混凝土之抗硫酸鹽反應。 3. 使用電子顯微鏡觀察水泥水化生成物之微結構變化特性。 4. 建立電腦模擬水泥水化模式。 5. 骨材與水泥漿介面電腦程式模擬。 6. 各種不同化學成份之水泥對混凝土之影響。	1. SEM微觀水泥水化與電腦模擬之綜合研究。 2. 不同廠牌水泥對混凝土耐久性之比較性研究。	1. 分析水泥水化與強度之發展特性。 2. 製定水泥品質標準試驗規範。

研 究 項 目	近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
河 川 砂 石	1. 重新評估河川砂石蘊藏量。 2. 估計各地區重大工程之砂石需求量。 3. 建立合乎經濟性的砂石調配路線。 4. 研究以海砂部份取代河川砂石的可行性。 5. 研究山石與河川砂石互補之可行性。 6. 調查水庫凌襲後砂石可用量。 7. 研究環保公害之防治。 8. 探討河川內種植用地全面規畫以利採石。 9. 建立合理的產銷制度。	1. 加強產銷制度合理化之落實工作。 2. 提昇砂石開採及碎石生產技術。 3. 探討砂石運輸之安全及經濟效益。 4. 研究砂石廠之污染防治法。	1. 建立砂石廠國家標準許可制度。 2. 加強專業人員之培訓工作。
海 砂	1. 沿海海砂蘊藏量、粒徑和級配情況調查。 2. 開採技術之研討(挖管式、吸管式,新技術)。 3. 採砂限制條件研究。 4. 海砂鹽份之調查及處理方法之探討。 5. 海砂使用標準之建立。 6. 海砂混凝土配比設計研究。 7. 海砂混凝土對鋼筋腐蝕之研究。 8. 添加劑及添加料問題之研究。 9. 現有沿海鋼筋混凝土構造物的耐久性調查。	1. 制定海砂使用規範標準。 2. 研究海砂混凝土品質管理。	1. 研發海砂混凝土營建規範。 2. 研究海砂混凝土之工業化。 3. 建立高強度海砂混凝土結構應用規範與標準。
陸 地 骨 材 料 源 及 人 造 骨 材 之 開 發	1. 山礫母岩之開發研究。 2. 台地礫料之開發研究。 3. 現有河川料最佳使用之探討。 4. 陸地骨材物理與化學性質之研究。	1. 陸地骨材生產加工新技術之開發。 2. 陸地骨材影響混凝土工作之探討。 3. 人造骨材之開發研究。 4. 高性能混凝土骨材之研究。 5. 碎石砂生產技術之研究。 6. 區域骨材性質資料庫之建立。 7. 陸地骨材混凝土性質之研究。	1. 廢棄混凝土做為再生骨材之研究。 2. 陸地骨材影響混凝土熱學性質及耐火性能之研究。 3. 陸地骨材影響鋼筋混凝土結構設計之研究。

研究項目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
添	減水劑配方及製造技術研究	1. 以苯磺酸/甲酯系合成試製減水劑及量產。 2. 減水劑規格鑑定技術。 3. 混凝土實驗室內對減水劑性能評估技術。 4. 減水劑調配技術。 5. 減水劑成份鑑定技術。 6. 減水劑成份與混凝土性能相關性研究。 7. 減水劑品質技術。 8. 苯磺酸-甲酯聚合技術之深入研究。	1. 減水劑與輸氣劑相乘作用對混凝土水密性影響之研究。 2. 減水劑與緩凝劑或快凝劑等之相乘作用，及影響混凝土性質之研究。	1. 訂定混凝土化學添加料施工規範。
加	飛灰研發與應用技術	1. 飛灰最佳添加量及最佳配比之研究。 2. 偵測及評估現有工程中飛灰混凝土之性能。 3. 飛灰高強度混凝土結構物之應用研究。 4. 飛灰混凝土耐久性之研究。 5. 飛灰重積混凝土之應用研究。 6. 提高飛灰混凝土早期強度之研究。	1. 制定飛灰混凝土使用標準及規範。 2. 飛灰混凝土品質管理研究。 3. 飛灰混凝土工業化研究。	1. 高強度飛灰混凝土結構設計之研擬。 2. 飛灰混凝土營建規範之研擬。 3. 高性能預拌飛灰混凝土之研發與推廣。
劑	高爐石研發與應用技術	1. 高爐水泥混凝土耐海水性研究。 2. 高爐水泥之低水化熱特性研究。 3. 高爐水泥抑制鹼-骨材反應研究。 4. 高爐水泥抗化學侵蝕性研究。 5. 高爐水泥之長期強度特性研究。	1. 開發高爐水泥混凝土應用於鋼筋混凝土高層構造物之研究。 2. 應用於預鑄混凝土構件及水泥製品之研發。 3. 高爐水泥水化熱/抗壓強度比值控制方法研究。 4. 混凝土之溫度裂紋與水化熱/抗壓強度或溫度上昇/抗壓強度比值相關性研究。	1. 建立爐石水泥之應用規範。 2. 開發新爐石水泥材料。 3. 建立爐石水泥水化數學模式。
	預拌混凝土	1. 預拌混凝土工廠污染防治之研發。 2. 制定預拌混凝土國家標準法規及修訂辦法之探討。	1. 預拌混凝土國家標誌許可工廠制度建立之研究。 2. 混凝土專業人員考試制度建立之探討。	1. 高性能預拌混凝土新科技之研發與市場推廣可行性之探討。

研 究 項 目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
高 強 度 混 凝 土	混 合 材 料 與 配 比 設 計	1. 混合材料之選擇及摻用量之探討。 2. 波特蘭材料之摻用及取代水泥之經濟效益研究。 3. 骨材性質與級配條件影響高強度混凝土性質之研究。 4. 最佳配比法之研發。 5. 發展超高強度混凝土可行性之探討。	1. 高強度混凝土應用於撓曲構件之結構設計法研究。 2. 預力高強度混凝土之結構行為與設計法研究。 3. 高強度鋼筋混凝土樑之動態載重勁度衰減之研究。 4. 高強度混凝土應用於高樓建築之設計法研究。 5. 高強度混凝土結構之規範	1. 高強度混凝土做為道路鋪面材料之研究。 2. 核子反應爐之護層研究。 3. 高強度混凝土應用於高樓建築之實用規範建立之探討。 4. 品質控制與材料監測系統之研究。 5. 高強度混凝土預鑄結構之工業化研究。
	力 學 性 質 與 工 程 行 為	1. 靜態力學性質,如變形、彈性模數、開裂、行為、韌性、長期載重行為之研究。 2. 動態力學行為、如反覆載重之變形與抗力、疲勞極限等之研究。 3. 水密性、耐久性等研究。		
	結 構 行 為 與 結 構 設 計	1. 鋼筋之握裹行為與發展長度之研究。 2. 箍筋影響構性能之研究。 3. 在剪力與扭矩作用下高強度混凝土工程行為之研究。 4. 撓曲構件之撓度及開裂行為之研究。 5. 壓力構件承受軸力、彎矩及剪力時工程行為之研究。 6. 高強度混凝土結構構件之耐震能力研究。		
特 殊 混 凝 土	乾 拌 蒸 氣 混 凝 土	1. 靜態力學行為與動態力學行為之研究。 2. 水密性、耐久性等之研究。 3. 摻用波特蘭材料之研究。 4. 工程經濟之研究。	1. 鋼筋之握裹行為與發展長度之研究。 2. 隔熱、隔音及防火等性能之研究。	1. 擬定相關規範。
	纖 維 混 凝 土	1. 靜態力學行為與動態力學行為之研究。 2. 水密性、耐久性等之研究。 3. 摻用波特蘭材料之研究。		1. 擬定相關規範。 2. 工業化之經濟評估。 3. 推廣應用面之研究。

研究項目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)	
預 鑄 混 凝 土	預 鑄 材 料	1. 非結構預鑄元件採用輕質混凝土之研究。 2. 改良材料品質、如強度、延展性、耐久性等技術研發。 3. 玻璃纖維、鋼纖維及碳纖維等之應用，以提升混凝土之抗張強度之研究。 4. 預鑄件與鋼材、樹脂等組合式材料選用之研究。 5. 預鑄件之隔熱、隔音、防火等性能之研究。	1. 高強度、高品質預鑄材料構件，如高強度薄牆版、 2. 預鑄預力中空樓板之研究發展。 3. 預鑄結構，如構架結構、格子式高樓結構結構、單一空間結構之整體分析研究	1. 新混凝土材料之研發。 2. 節省能源與人力、提高機器效率與設計實效之發展研究。 3. 提高作業效率、降低製作或建築成本之研究。	
	預 鑄 構 築 法	1. 預鑄磚造型之開發研究。 2. 預鑄接頭設計之最佳化研究。 3. 預鑄結構接縫有效處理法之研究。 4. 預鑄體租精法之研究。			
	預 鑄 結 構 行 為	1. 預鑄樓版之撓度減低與剪力強度增大研究。 2. 細長式鋼筋混凝土構件及預力混凝土預鑄件之變形及勁度探討。 3. 樓版及基腳與柱體接頭之設計研究。 4. 多層樓預鑄混凝土柱結構行為之研究。			
輕 質 混 凝 土	國 內 產 製 輕 骨 材	1. 各類輕質骨材品質之確立及物理、力學性質資料庫之建立。 2. 各類輕質骨材製作輕質混凝土配比設計之研究。 3. 輕質混凝土基本性質，包括物理、力學、變形、耐久性等之試驗研究及資料庫建立。	鋼 筋 輕 質 混 凝 土 1. 鋼筋輕質混凝土構件之結構行為(含樓、柱版、牆之彎矩、剪力、軸力、扭矩、延展性) 2. 結構分析與設計方法之研究。 3. 預力輕質混凝土之結構行為試驗研究。	規 範 之 研 擬 與 制 定	1. 輕質混凝土建築技術規範之研擬。 2. 輕質混凝土預鑄元件規格化及試驗規範研擬。 3. 輕質混凝土之工業化研究。
	非 結 構 性 構 件	1. 預鑄磚或非承重元件之強度需求及試驗法研究。 2. 預鑄磚等之造形與規格訂定以及規範研擬。 3. 輕質混凝土及預鑄磚之隔熱、隔音、防火等性能研究。		品 質 控 制 與 經 濟 性	1. 輕質混凝土的實用品管問題研究。 2. 輕質混凝土應用在高層建築的經濟評估。

研 究 項 目		近 程 (1991~1996)	中 程 (1997~1999)	遠 程 (2000年以後)
經 質 混 凝 土	結 構 力 學 行 為	1. 輕質混凝土之結構力學行為,包括應力應變關係、開裂行為、疲勞強度等之研究。 2. 鋼筋輕質混凝土之結構行為,如握裹行為與發展長度,彎矩作用分析法,箍筋之影響等研究。	高 強 度 輕 質 混 凝 土 1. 高強度輕質混凝土之力學,變形,水密性等之研究。 2. 鋼筋高強度輕質混凝土構件及預力高強度輕質混凝土構件之結構行為研究。	輕 工 質 業 混 凝 土 之 預 鑄 1. 預鑄磚,含實心磚空心磚等工業化研究。 2. 非結構性預鑄元件。 3. 結構性元件,如版,外牆,樑,柱,等之工業化研究。
資 訊		1. 國內現有研究成果的收集。 2. 國內重要研究成果的收集。 3. 最新研究成果的隨時補充收集。	1. 國外研究成果的翻譯。 2. 與國際著名學術研究機構建立合作關係,以取得資料。	1. 成立資料庫中心。 2. 發展電腦檢索系統。
混 凝 土	耐 久 性	1. 鹼-骨材反應之基礎研究。 2. 混凝土中性化之基礎研究。 3. 混凝土鹽害之基礎研究。	1. 混凝土抗化學侵蝕之研究。 2. 混凝土抗溫變化之研究。 3. 混凝土耐疲勞之研究。	深入探討及研究。
混 凝 土	科 技 整 合	1. 混凝土材料資料庫表格之設計與製作。 2. 混凝土骨材級配及拌合配比資料庫之設立。	1. 資料整合及參考配比設定之研究。 2. 資訊網路之建立。	1. 混凝土科技中心之設立。 2. 從業人員培訓計劃及教材製作。
混 凝 土	工 自 動 化	1. 新鮮混凝土流動化摻料之研發。 2. 泵送技術之改良研究。	1. 施工模板組合及拆模自動化之開發。 2. 施工器具自動化之研發。	1. 電腦化混凝土結構設計軟體之發展。
人 才		1. 國內現有研究人力及研究設備的調查:含大專學校研究單位、工程單位及相關單位。 2. 國外華裔專業人才的調查。 3. 舉辦國際性研討會及延聘高知名度專家學者做短期講座。 4. 針對業界的需求開辦混凝土培訓班。 5. 開辦監工人員與混凝土相關業業主之講習。	1. 建立國內混凝土科技人才網,整合現有研究人力。 2. 國外專業人才之延聘。	1. 研究人員的培養及有系統的科技發展政策之建立。
資 訊		1. 國內現有研究成果的收集。 2. 國內重要研究成果的收集。 3. 最新研究成果的隨時補充收集。	1. 國外研究成果的翻譯。 2. 與國際著名學術研究機構建立合作關係,以取得資料。	1. 成立資料庫中心。 2. 發展電腦檢索系統。

附錄二、座談會記錄

建築發展研究之規劃

——營建材料研究發展方向

營建用鋼鐵(金屬)材料相關研究方向座談會會議紀錄

時 間：81年12月14日1200

主 持 人：林慶元副教授

座談人員：林草英教授

黃兆龍教授

陳生金教授

陳正誠副教授

記 錄：周武男

林慶元：本次會議主題為構造用鋼鐵材料之極需研究項目與全程研究項目，經初步整理後，本組擬以素材分類，對構造材料與非構造材料兩大類分別予以請教各方意見，其中構造材料以混凝土與鋼鐵材料為主，本次會議乃是針對構造用鋼鐵材料之極需研究項目與全程研究方向邀請大家來討論，以建立研究架構與方向。

林草英：營建材料與結構材料之界限，應先予以定義，其研究領域應予以分類，若排除結構力學行為，則範圍就較為清楚。

陳正誠：個人覺得結構材料與營建材料之間的關係非常曖昧，較難予以劃分。

陳生金：針對鋼料的研究方向，本人有以下幾點看法：

1. 由材料的耐久性與耐候性來談，台灣為海島型氣候，但此部份國內尚未有針對此方向的研究。
2. 從結構性來討論，國內結構鋼料之調查研究非常缺乏，應針對鋼料在各環境中之適應性做全面性的調查。
3. 非結構性的鋼料，以特殊鋼料為主，此領域應由冶金系負責研究發展。

林慶元：對法規上而言，有無必要修正？

- 陳生金：1. 目前法規體系並不完整，且抄襲日本，另外對高強度螺栓、焊條無規範，使業界無所依循。
2. 在研擬法規時，應聘請本科系專家學者研究，且不要閉門造車。

- 陳正誠：1. 國內的法規對鋼結構的施工情形毫無規範，應儘速訂定施工規範。
2. 對新材料的規範應儘速擬定。

林慶元：國內對鋼材的資訊如何？

- 陳生金：1. 鋼鐵公會有出版刊物，但乃針對市場的調查，營建材料研究領域幫助不大。
2. 鋼構造協會近期既將成立。

- 黃兆龍：1. 鋼鐵材料與環保有很大的關係，此部份應以研究。
2. 土木方面應訂定鋼鐵性質研究的項目，調查國內鋼鐵現況及需要何種鋼料。
3. 鋼料腐蝕性的研究應予重視。
4. 兩種材料之接合問題、還原性的問題及使用方法、定位、joint的定位等應予研究。
5. 鋼料編號與級數等應與規範。
6. 材料的巨微觀效應應予重視。
7. 以多角度的觀點，將現階段問題及未來使用的情形應予擬清。

研究項目：

1. 鋼鐵材料的耐久性與耐候性的研究.
2. 鋼料在各環境中之適應性的調查及研究.
3. 高強度螺栓、焊條之規範研擬.
4. 鋼結構施工規範研擬.
5. 鋼鐵材料在環保問題上的研究.
6. 鋼鐵性質研究
7. 國內鋼鐵現況及急需鋼料種類之研究.
8. 鋼料腐蝕性的研究.
9. 不同材料之接合問題、還原性的問題及使用方法、
定位、joint的定位等研究.
10. 鋼料編號與級數等規範.
11. 材料的巨微觀效應研究.
12. 鋼料現階段問題及未來使用的情形之研究.

附錄三、座談會記錄

營建材料研究發展第二次會議會議記錄

時間:82年 4月 1日上午10:00

地點:技術學院研究所會議室

主持人:林慶元博士 記錄:周武男

列席:林草英博士

參加人員:姓 名	單 位	職 稱
楊立華	大矩建築師事務所	建築師
王榮吉	建材公會	總幹事
沈得縣	技術學院	副教授
張大鵬	技術學院	副教授
溫維謙	臺灣電力公司建築課	課長
張偉斌	中國市政專校	副教授
洪君泰	特群管理有限公司	執行顧問

會議內容:

主席報告:本研究乃針對營建材料未來的研究發展做一完整的規劃,本座談會是想請教各專家學者對本研究之架構及項目有何意見,請大家發表高見。

楊立華:建築師使用建材所面臨的最大問題有下列幾項:

- 1.建材尺寸規格不同:如歐美和日本不同。
- 2.規範不同:各項建材的規範不一,由其外國的規範與本國的規範不相同,造成判斷上的困擾。

3. 設備製品與建材之尺寸不合。
4. 品質認證制度與國際市場配合的問題。

主席：標準及驗證基準可朝向ISO 制度上實施。

- 沈得縣：1. 關於研發架構，複合材料僅列於非結構材料並不合理，應於結構材料項目增加複合材料。
2. 材料本體上應增加針對環保意識上的材料再生利用項目。

- 王榮吉：1. 材料研究發展不應涉及產業升級。
2. 目前無專責機構負責建材研發，造成許多困擾，當務之急是成立建材研發專責機構。
 3. 在目前國內的建材推廣計畫進行的很緩慢，與產業界的需求不符，所以推廣計畫應儘速進行。
 4. 國外進口材料的安全性問題，應予以研究，例如國外進口材料對國內氣候的適應性。

沈得縣：對研發項目的架構應先於以定義：

1. 結構材料應增加複合材料。
2. 非結構材料以陶瓷材料、高分子材料、金屬系及複合材料為主要項目。
3. 材料本體尚再加上再生材料利用。
4. 材料使用增加檢驗規範項目。談有關法規方面的問題。

林慶元：法規方面的問題可納入品質驗證制度項目內。

- 張大鵬：1. 複合材料可分為結構性材料及非結構性材料。
2. 強塑劑目前國內尚無能力研發，全部仰賴進口。
 3. 材料的標準化與型錄的建檔，由業界配合主導，較易進行。
 4. 進口材料的規範研擬與規範之建檔研究應儘速進行，如此建材標準化的工作才有依據。
 5. 專責單位的成立是有其必要性的。

王榮吉：1. 國外材料的檢驗，一直無法解決，材料的發展與規範的

建立也一直未受到重視。

2. 材料的研發成果應予發表，並公開討論，使產、官、學各界能共同討論，使視界能夠擴大。

3. 對於建材的研發責任，應由學術界負責，公會只負責推廣，所以經費應撥給學術界，以充實學術界的器材。

張大鵬：學術界本身有能力來負責材料的檢驗，但最大的問題是器材的不足。

沈得縣：公會可提供經費，給學術單位進行材料的檢驗。

王榮吉：1. 授權委託的檢驗單位應由政府授權認證，才有公信力。

2. 材料的標準化是必然的現象，因目前的建築已趨向高層化。

溫維謙：1. 預拌混凝土之認證制度以進行一年，很快就會有結果。

2. 型錄標準化目前建研所也已再進行。

3. 臺電目前也在進行建材收集工作，對建材的採用，臺電的方式事先採用有正字標誌的產品，再採用優良產品，最後才會採用國外進口的產品。

張偉斌：1. 型錄建檔於八十年開始進行，對臺灣進行地毯式的訪談，目前臺灣各類的建材商約 15000 家，主要銷售的產品約 18000 項，獲得正字標誌的才只有 200 項而以。未來推廣正字標誌時，應由公共工程指定正字標誌材料，以引導建材商爭取正字標誌。

2. 產品生產過程若以型變及質變來分，臺灣的建材以型變佔百分之八十，由此可知臺灣的建材屬於低層次的材料，故需仰賴國外進口。

3. 從制度面來考慮材料的研究，以引導材料的發展，如成立基金會，以贊助各單位來做研究，從而建立橫向的連線。

4. 材料的施工規範應供給三個單位，分別是材料供應商、設計單位、施工單位，如此材料的供給予施工可由施工規範連成一線。

5.應有專責單位來負責檢討過去所作的材料檢驗成果，以審核標準規範，並追蹤檢討。

6.材料的等級劃分應予建立。

洪君泰：1.型錄的建檔應包括型錄管理。

2.生產標準化應改成成品管與驗證。

3.施作標準化應改成施作規範較恰當。

4.建立專責單位，收集資料，建立資料庫，協助產、官、學界對材料的研發，亦既設立資料庫。

王榮吉：參與材料的研究人員應予已經費補助參加國外的研討會，並引進國外的優良材料。

張大鵬：1.建材資訊標準化的建立，目前僅登錄尺寸及廠商，應包括材料的物理性、施工方式及使用範圍。

2.應建立新材料的推廣制度，由建材公會負責。

3.建材與施工方式的配合問題應予以研究。

主席結論：1.制度的建立列為優先，由政府來做，並建立制度來引導技術的開發。

2.技術開發由產業界委託學術單位研究。

3.建立建材評鑑制度。

非常謝謝大家來參加此次研討會。

建議事項

(一)、研究項目構架

1.結構材料應增加複合材料。

2.非結構材料以陶瓷材料、高分子材料、金屬系及複合材料為主要項目。

3.材料本體尚再加上再生材料利用。

4.材料使用增加檢驗規範項目，談有關法規方面的問題。

5.型錄的建檔應包括型錄管理。

6.生產標準化應改成成品管與驗證。

7. 施作標準化應改成施作規範較恰當.

(二)、研究課題

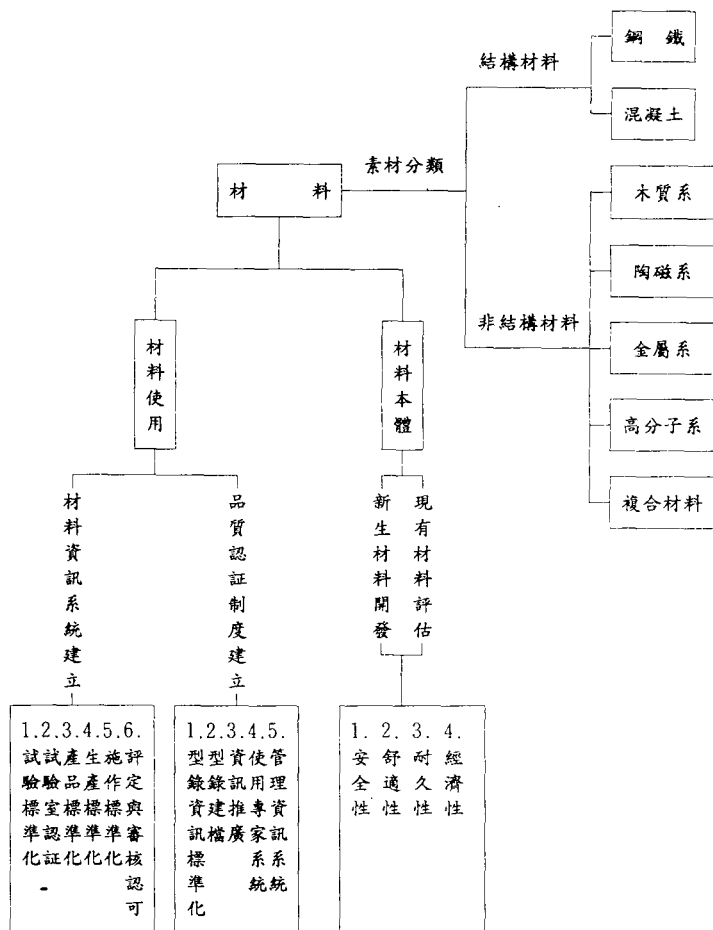
制度建立部份

- ◎營建材料標準化與制度化之研究
- ◎進口材料檢驗標準化之研究
- ◎建立建材研發專責機構之研究
- ◎建材推廣計畫之研究
- ◎營建材料施作規範研擬之研究
- ◎提昇國內材料競爭能力之研究
- ◎建立營建材料橫向連線之研究
- ◎營建材料分級制度之研究
- ◎營建材料型錄見檔及管理之研究
- ◎營建材料評鑑制度之研究

材料本體部份

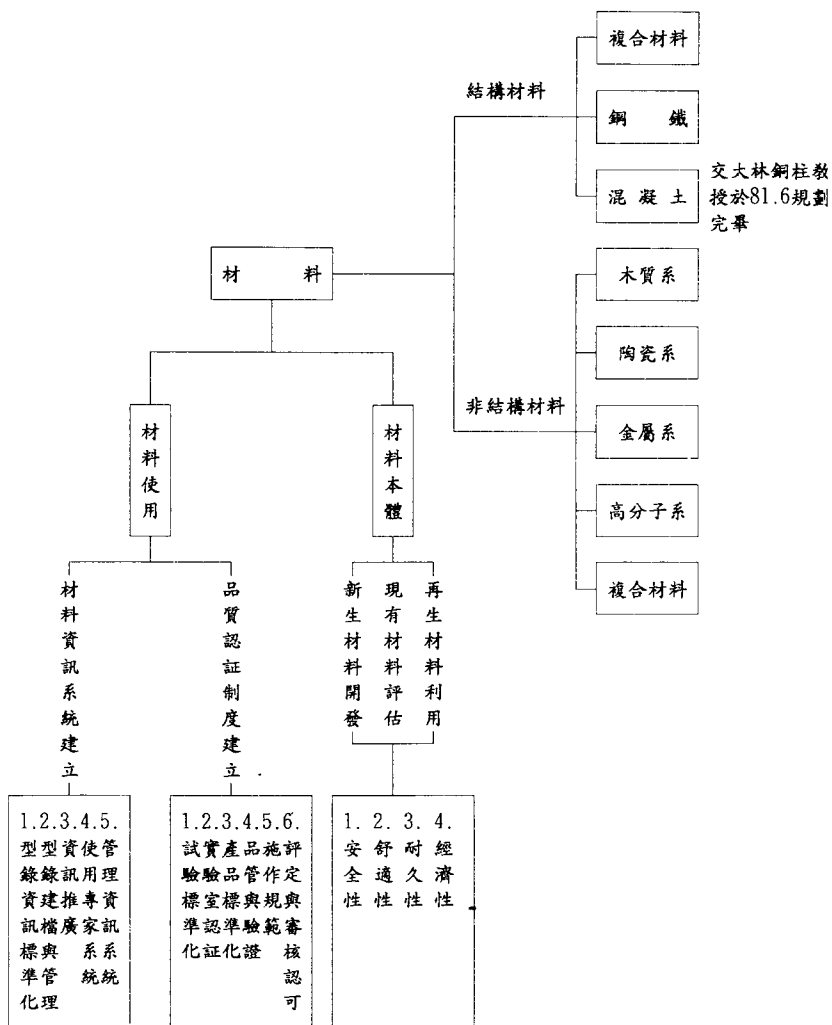
- ◎進口材料適應性問題之研究
- ◎強塑劑之開發研究
- ◎營建材料檢驗成果彙整

營建材料研發項目架構圖



研發項目構架圖

修正後研發項目構架圖



附錄四、座談會記錄

建築研究發展計畫IV營建材料 第三次會議記錄

主 持 人：林慶元老師 記錄：周武男

時 間：82年5月13日星期四上午十時

開會地點：技術學院營建系三樓WII 318教室

出席單位及人員：

台灣省建築材料商業同業公會聯合會	王榮吉總幹事
台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司	鄧文源工程師
國寶製煉油漆油墨股份有限公司	陳祥順經理
南亞塑膠工業股份有限公司	劉玉輝專員
中華電線電纜股份有限公司	彭經理 陳課長
永純化學工業股份有限公司	黃信明經理
中國力霸股份有限公司	鄭明傳先生
和隆興業股份有限公司	蔡毓琦先生
一品建材股份有限公司	邱經理

會議內容：

主 席：本次研討會邀請營建材料相關的業界來參加，希望能藉由各位的實際執業情形，來發掘營建材料的研究課題，請大家踴躍發言。

王榮吉：由業界來提出研究課題，是頗為實際的作法，本次會議室由學術界替業界來整理研究課題，對營建材料未來的中長程的發展非常有幫助，請大家對自己的領域踴躍發言。

陳祥順：1. 建材製作完成後，賣給經銷商，但經銷商並不一定了解建材使用的方法，在施工的細節上也不能掌握，材料的施工

是因環境而有所不同。

2. 許多材料的損壞常是由於施工不當而造成，例如高分子材料滲水後剝落及氣密性不佳等情形，都是由於施工不當所引起。
3. 公共建築採用次級品建材常使得往後的維修費激增，造成材料的損失，這通常是由於設計的不當，設計者一昧的抄襲以往的作品，而建材的使用是因地而有所不同，另外由於預算的關係，也常使得材料費用與實際情形不符，造成材料的使用失當。
4. 瓷磚的剝落常與施工方法及材料本身有關，加上未能防止水份的滲透，造成瓷磚的剝落。
5. 型錄的彙整應整理成一系列的型錄，例如加上使用年限，施工方法。
6. 建材的抗臭氣性及耐鹽性勢必然的趨勢。
7. 絕緣材料的研發有助於節約能源的推行。
8. 材料的推廣及研發應由一專責機構負責。

主 席：陳先生可否說明業界在研發材料的情形？

陳祥順：臺灣的開發能力很弱，故常和國外技術合作，臺灣的化學工業研究所並未能與業界充份配合，僅提供基礎性的研究，對於商品化的研究常常要花很多的時間，由於競爭的關係，業界無法投入研發的工作，僅有小型的改善產品的研究。

主 席：建研所應為業界提供何種服務？

陳祥順：國外進口材料檢驗標準不一，商檢局礙於設備不足，無法提供檢驗，希望建研所能為業界解決這個問題。

主 席：CNS的規範是否合宜？

陳祥順：通常CNS是由國外翻譯過來的，是由國外的規範為主導。

王榮吉：臺灣的CNS很奇怪，有些材料在國外通過檢驗，但國內就通不過，而且國內廠商有些材料是出口的，其檢驗標準應如何劃分值的研究。

主席：有無建研所需研發的研究課題？

劉專員：1. 國內塑膠業界對工程塑膠已投入大量的研究資源，希望政府能配合業界給予協助。

2. 認證制度應明朗化。

彭經理：1. 高層建築與材料的使用有很大的關係，越高的建築，建材的使用應更嚴格，建立材料的分級制度時也應將建物的高度考慮進去。

2. 使用者對業界的檢驗並不予認同，政府應成立專責機構來負責，以建立材料檢驗的公信力。

3. 高層建築填縫劑對牆面的汙染，可請建研所協助研究。

4. 填縫劑有十年的保固期限，但受到氣候的影響，而造成質變，此部份應於研究。

劉專員：國外金屬物釘入牆壁時需加上一特殊塑膠，以防止兩種不同的材料產生化學反應。

彭經理：1. 材料汙染的問題一直困擾業界。

2. 建商為降低成本，採用次級品也是造成材料品質低落的原因。

主席：電線電纜的研究重點為何？

彭經理：本公司目前的研究重點為超高性能電線電纜，同時光纖電纜也是研發重點。

主席：產品的研發應由業界或政府來執行？

陳祥順：一般的廠商除非有工程上的需求才會研發產品，商品化是其導向，例如隧道的壁體近來採用塗料來做，但要考慮其使用年限，所以政府應提供機會給廠商來做研發。

彭經理：1. 國內應有專責的材料研發機構。

2. 規範的訂定應以性能為導向，不能由部品來做規定，因材料本身是可由成份來做改變的。

劉專員：學術界應進行基礎性的研究，業界應推行產品開發及研究。

王榮吉：本人亦代表陶瓷業來參加此次會議，其中有些議題可提供來討論：

1. 產品開發應由業界來推行，因業界的需求業界自己知道。
2. 臺灣的認證制度應加強，例如瓷磚的抓力試驗及黏著力試驗等，目前並無專責機構來做。
3. 臺灣的建築物保固期限太短，非常的不合理。尤其對材料的安全性而言，應予列入認證制度內。並且是在施工完畢後再作試驗。
4. 認證制度應授權由業界自行檢驗。

陳祥順：材料使用應依部品不同而分級，建立建材分級制度，再依部品的不同來決定建材的性能。

主 席：今天大家發言非常踴躍，非常謝謝大家的意見。

研究課題：

- ◎營建材料對環境影響之研究
- ◎營建材料抗臭氧性之研究
- ◎營建材料耐鹽性之研究
- ◎營建材料用於不同環境之研究
- ◎營建材料施工規範之制定
- ◎成立營建材料專責機構之研究
- ◎建築物樓層高度與營建材料分級制度之研究
- ◎材料分級制度之研擬
- ◎進口材料檢驗標準之研擬
- ◎建材認證制度之研擬
- ◎同級品之認定探討
- ◎高分子材料氣密性之研究
- ◎高分子材料滲水破壞行為之研究
- ◎瓷磚剝落原因之探討
- ◎瓷磚抓力性能試驗
- ◎瓷磚黏著力試驗

- ◎以塗料取代瓷磚可行性之研究
- ◎絕緣材料性能之研究
- ◎工程塑膠開發之研究
- ◎填縫劑耐久性之研究
- ◎填縫劑對建築物外牆影響之研究

附錄五、會議資料

敬啟者：

您好，感謝您在百忙之中撥空參加這次的研討會，我們是營建署建築研究所籌備處委託「建築發展研究規劃」案中負責「營建材料」組的工作人員。

政府為因應時代的趨勢與需求，解決日益遽增的建築發展難題，乃決定籌設「建築研究所」。「建築研究所」籌備小組於76年3月成立，而後改為籌備處，為整體規劃國內未來建築研究體系，特委託研究單位進行建築研究未來方向、重點、項目、內容及優先順序之規劃工作。

為徹底檢討國內建築發展癥結，執行單位曾舉辦十二次全國性綜合座談會，分就不同問題深入地探討分析，並全面性的整理國內過去建築研究相關文獻資料，針對過去的研究狀況與成果檢討評估，目前已整理出以下十二項研究方向：

- | | | | |
|---------|---------|----------|----------|
| (一)都市規劃 | (二)建築使用 | (三)建築經濟 | (四)建築文化 |
| (五)建築法規 | (六)都市防災 | (七)建築物理 | (八)環境控制 |
| (九)營造生產 | (十)營建技術 | (十一)營建材料 | (十二)營建結構 |

本研討會主要乃針對十一項營建材料進行研討。計畫緣由如圖1-1。

本次研討會將針對第十一項營建材料中之各項素材進行研究未來方向、重點、項目、內容及規劃研究優先順序。誠如您所知，營建材料包含之項目廣泛，且在技術、人材及相關業界仍存在許多的問題，本小組希能借助您在營建材料相關領域上精闢的研究及卓越之見解，為我國未來營建材料發展方向勾勒出可行的藍圖，以提升營建材料科技，建立更健全的營建材料工業系統。

營建材料之研究發展可歸納出一架構。其內容區分為材料、性能及使用三向度要求上之研發及試驗項目，建材料研究架構以材料別為主。因材料種類繁多，且新材料的研發工作不段的進行中，故本組在材料分類上，係以素材分類，並考量材料性能及材料使用等三向度交集而成。(營建材料發展研究架構如圖1-2)。而從文獻資料及社會趨勢得知，國內在營建材料的發展研究上，以混凝土與鋼鐵為最迫切需求且直接影響六年國建的成敗，故本組在營建材料的分類上將混凝土及鋼鐵材料單獨列出以突顯其重要性，鑑於材料種類繁多，新材料不斷的開發，將來在新材料問世後，亦可以此架構研擬為研究發展之規範，制定其研究發展的項目。其檢核模式如表1-3。對於各項素材相關的研究課題，本組初步研擬如表1-4。

在此感謝您熱心的參與，並請您對本研討會內容予以指正，謝謝您。

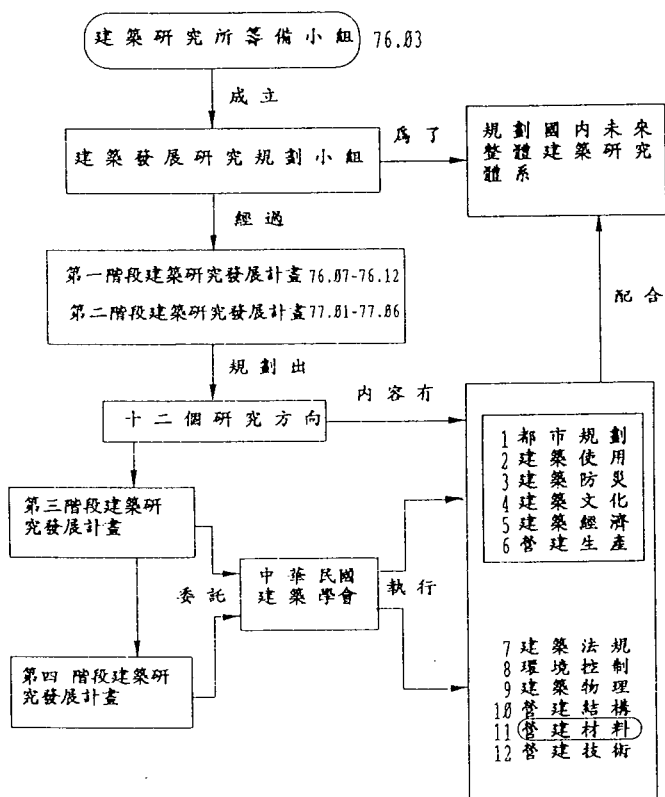


圖 1.1 本計畫之緣由

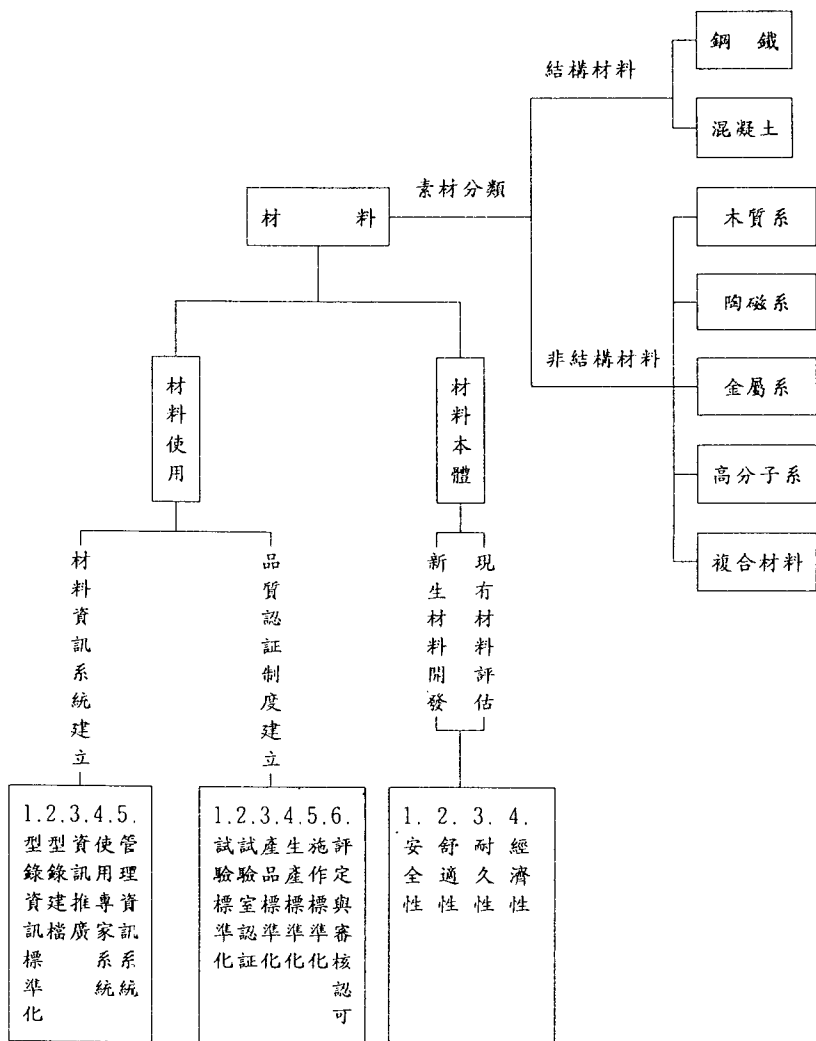


圖1-2 研發項目構架圖

修正後研發項目構架圖

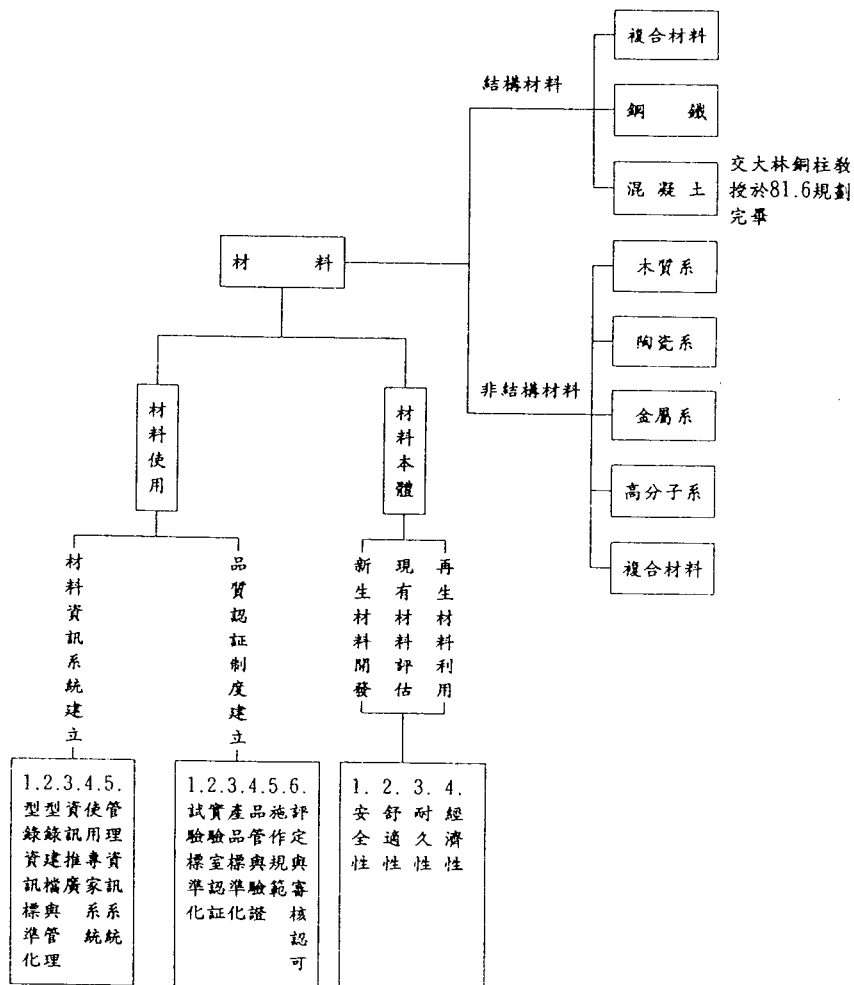


表1-3 營建材料研究檢核模式表

素 材			結 構 材		非結構性材料				
			混 凝 土	鋼 鐵	木 質 系	陶 磁 系	金 屬 系	高子 分系	複材 合料
性能、使用									
材 料 本 體	安 全 性	結 構 安 全	√						
		防 火 耐 火	√	√					
		其 它 災 害	√	√					
	舒 適 性	熱 性 能		√	√		√	√	
		光 性 能			√	√			
		音 性 能		√	√	√	√	√	
		水 性 能		√	√		√	√	
	耐 久 性	耐 久 性	√	√					
		耐 候 性	√	√					
		潛 變	√						
		體 積 穩 定	√	√					
	經 濟 性		√	√					
	材 料 使 用	品 質 認 証 制 度 建 立		√	√				
材 料 資 訊 系 統 建 立		√	√						

參與研究人員

計畫主持人：林草英

共同主持人：林慶元

研究人員：周武男

研究助理：李瑞心