

# 金沢大学工学部材料開発研究室の現況

金沢大学工学部材料開発研究室長 川村 満 紀  
金沢大学工学部材料開発研究室助教授 中本 義 章

本研究室における研究活動状況および研究設備の整備状況を要約するとつぎのようである。

## 1. 研究進行状況

研究題目	研究進行状況	備考
アルカリ骨材反応に関する基礎的研究	アルカリ骨材反応のうち最っとも発生事例の多いアルカリ・シリカ反応について、反応性骨材としてオパール岩石を用いた場合の反応過程及び反応生成物の物理化学的性質と膨張量との関係を解明することによってアルカリ・シリカ反応によるコンクリートの膨張機構がかなり明らかになるとともに、各種ポゾランによるアルカリ・シリカ膨張抑制効果及びその抑制機構についても解明されつつある。さらに、塩化物のアルカリ・シリカ膨張に及ぼす影響についても検討している。	最近の成果は、第6回アルカリ・シリカ反応国際シンポジウム及び第2回フライアッシュ及びシリカヒュームの利用に関する国際会議等で発表済。
石炭燃焼副生産物の有効利用に関する研究	本研究は、従来より本研究室で実施している産業副生産物の土木建設材料として有効利用することを目的とした一連の研究テーマの一つであり、石炭火力等の石炭燃焼副生産物の土質安定処理材及び細骨材・混和材等のコンクリート用材料としての利用の可能性について検討するとともに、その実用化に際しての基礎資料を得ようとするものである。現在、石炭燃焼灰を添加した安定処理土及び細骨材として用いたコンクリートの強度特性が明らかになるとともに、その微視的構造との関連性について興味深い結果が得られている。さらに、石炭燃焼灰を添加したコンクリートについても耐久性等の諸性	最近の成果は、第8回セメント化学国際会議等で発表済。

	質が明らかにされつつある。	
ガラス繊維補強コンクリートに関する研究	ガラス繊維補強コンクリートの実用化に当っては、材令にともなう曲げ強度およびタフネスの低下が問題であり、本研究はその劣化機構を明らかにすることを目的としたものである。現在、走査型電子顕微鏡、EDXA分析及び超微小硬度計によってモルタル中のガラス繊維周辺のペースト構造および化学組成の特徴を明らかにし、その結果とGRCモルタルの曲げ強度およびタフネスの低下との関連性について検討している。	最近の成果は複合材料に関する国際会議（中国、北京 June10-13,1986）、第39回及び第40回セメント技術大会等で発表済。

研究題目	研究進行状況	備考
機能性フェノール系ポリマーの合成と生理活性物質の固定化に関する研究	従来、成型材料として発展してきたフェノール樹脂に特殊機能を与えることを目的とし、ゼラチンとの共縮合反応を行い、樹脂中にタンパク質成分を含むフェノール系ポリマーを合成した。これまでに、樹脂はトリプシンの吸着固定剤として有用であることを見出したが、本年度は、合成方法を改良し、固定化能力の著しい向上が達せられた。本樹脂は、トリプシン以外の酵素の固定や、種々のタンパク質の分離剤としても優れた特性をもつことが明らかとなった。	第35回高分子北陸支部研究発表講演会にて発表。 熱硬化性樹脂、8巻1号に掲載決定。
カリクスアレンの機能化に関する研究	環状化合物のカリクスアレンはユニークな分子構造を有し、ゲスト分子を空孔中に捕捉する機能をもつことが期待できる。カリクスアレンと種々の有機分子との包接結晶に関して系統的検討を行った結果、カリクスアレンの空孔の大きさと取り込まれるゲスト分子の大きさ、形状との間に密接な関連性があることが明らかとなった。ブチルカリクス〔4〕	第35回高分子北陸支部研究発表講演会にて発表。 第54回日本化学会年会および第4回複合材料連合研究発表会にて発表予定。

アレンはキシレン異性体の混合物中より選択的にP体を包接し、新しい分離プロセスとしての展開が期待される。
---

## 2. 展 望

アルカリ骨材反応に関する研究は、国内外で注目されており、本研究室ではアルカリ・シリカ反応に関する基礎的な反応と膨張のメカニズム及びポズランによるアルカリ・シリカ反応防止機構について活発な研究活動が続けられている。アルカリ・シリカ反応に関する基礎研究として塩化物のアルカリ・シリカ膨張に及ぼす影響について検討中であるが、さらに既存コンクリート構造物におけるアルカリ・シリカ反応の実態について調査を推進し、電気化学的手法によってアルカリ・シリカ反応の鉄筋腐食に及ぼす影響について検討する。

石炭燃焼副産物の有効利用に関する研究については、エネルギー源として石油から石炭の転換が進められている社会状況及び土質安定材及びコンクリート用材料としての利用の可能性が確かめられたことより今後活発な実用化研究を進めるとともに、さらにグラウト用材料としての用途の可能性についての研究を推進する。

ガラス繊維補強コンクリートに関する研究については、その長期にわたる強度およびタフネスの低下メカニズムについて世界的に活発な研究活動が続けられているが、今後はとくにモルタル中のガラス繊維周辺のペースト構造および化学組成とモルタルの力学的挙動との関連性の解明に焦点を当てて研究を進展させる。

フェノール系ポリマーへの生理活性物質の固定化に関しては、当初の目標が達成でき研究はほぼ完了した。今後は実用面での発展を期待したい。

カリクスアレンに関する研究は、本年までにイオンならびに中性分子両者に対して特異的相互作用が存在することが実証できた。特に、異性体分離に適用可能であることから、さらに展開を図っていきたい。また、カリクスアレンの包接機能を基づく新規ポリマー材料の開発研究も進めている。

さらに、次年度より高性能化熱硬化性樹脂の開発を新たなテーマに取り上げ、その内でも耐熱、難燃化をターゲットとした新モノマーの合成から研究をスタートさせる。

### 3. 研究設備の整備状況

材料開発研究室設備品一覧表（昭和62年2月現在）

機 器 名 称	性 能	設 置 年 月
自動デジタルひずみ測定装置	40箇所ひずみの測定および記録	53年10月
コンクリート凍結融解試験機	プログラムコントロール装置付, 2層式供試体本数32本 (10×10×40cm)	53年11月
サーボバルサー E H F 10型用恒温試験装置	-20~180℃	53年12月
分光光度計	バンド幅 2nm	54年 3月
X線回折装置	モノクロメータ付, X線管球: Cu X線発生装置 100mA, 60KV, 3KW	55年 3月
電 気 炉	炉内寸法: 20×40×15cm 0~1600℃	55年 3月
水銀圧入ポロシメータ	最大圧: 65000psi	55年12月
超微小硬度計	0.1~200 g	56年 1月
デジタル計測制御式 精密万能試験機	1 g ~ 10 t	56年 3月
走査型電子顕微鏡	分解能 6nm, 試料寸法 10, 32, 89mmΦ×20mmH	57年 1月
ダブルビームデジタル原子吸光・ フレイム分光光度計	フレイムレス分析可,	57年 3月
示差走査熱量天秤標準形 (D S C)	R.T~800℃, ±0.5~±16mcal /sec, データ処理システム付	57年11月
示差熱天秤標準形 (D T A)	R.T~800℃, ±10~10000μV	57年11月
熱天秤標準形 (T G)	1~500mg	57年11月
エネルギー分散型X線分析装置		58年12月
コンクリートアルカリ骨材反応 試験用養生槽	テストピース(10×10×40cm)60以上 収納	59年10月
フーリエ変換赤外分光光度計	分解能 2cm <sup>-1</sup> , M C T 検知器	60年 3月
超音波顕微鏡		61年 2月

#### 4. 研究費取得状況

研究費種目	研究者	研究題目	研究費(千円)
昭和55年度 特定研究	川村満紀 榎場重正 鳥居和之 竹本邦夫	ポリプロピレン系ポリマーセメントコンクリートの内部構造と物理的性質に関する研究	7,159
昭和56年度 特定研究	川村満紀 榎場重正 鳥居和之 竹本邦夫	建設材料としての石炭灰の有効利用に関する基礎研究	8,100
昭和57年度 特定研究	川村満紀 榎場重正 鳥居和之 竹本邦夫	粉化転炉スラグのコンクリート用材料および土質安定材としての利用に関する研究	5,700
昭和58年度 一般研究(C)	川村満紀 榎場重正 竹本邦夫	アルカリ骨材反応に関する基礎的研究	1,500
昭和59年度 一般研究(B)	川村満紀 榎場重正 竹本邦夫	ポゾランのアルカリ骨材反応による膨張防止効果とその機構に関する研究	5,400
昭和60年度 一般研究(B)	川村満紀 榎場重正 竹本邦夫	ポゾランのアルカリ骨材反応による膨張防止効果とその機構に関する研究	600
昭和61年度 一般研究(B)	川村満紀 榎場重正 竹本邦夫	ポゾランのアルカリ骨材反応による膨張防止効果とその機構に関する研究	600
昭和61年度 奨励研究(A)	竹本邦夫	アルカリ炭酸塩岩反応に関する基礎的研究	700