

## 委員会報告 「コンクリート構造物の補修工法研究委員会報告」

幹事 武若耕司（鹿児島大学海洋土木工学科）

### <委員構成>

委員長	魚本健人	東京大学生産技術研究所	委員	坂井悦郎	東京工業大学工学部
顧問	蒔田 実	ニチレキ		桜井 宏	北見工業大学工学部
幹事	伊部 博	小野田		田村 博	日本建築総合試験所
	大賀宏行	東京都立大学工学部		出村克宣	日本大学工学部
	武若耕司	鹿児島大学工学部		中野米蔵	コンステック
	守屋正裕	大林組技術研究所		平松和嗣	N T Tファシリティーズ
	米沢敏男	竹中工務店技術研究所		弘中義昭	佐藤工業中央技術研究所
委員	阿部道彦	建設省建築研究所		広野 進	鹿島建設技術研究所
	伊藤 洋	熊谷組技術本部		前田孝一	千葉大学工学部
	石川光男	日本防蝕工業技術研究所		松村卓郎	電力中央研究所
	牛島 栄	青木建設技術本部研究所		丸屋 剛	大成建設技術研究所
	上田多門	北海道大学工学部		守屋 進	建設省土木研究所
	氏家 勲	宇都宮大学工学部		結城正洋	首都高速道路公団
	江口和雄	ショーボンド建設		横関康祐	鹿島建設技術研究所
	笠井 浩	鹿島建設技術研究所		渡部 正	前田建設工業技術研究所
	神田 亨	フジタ技術研究所			

### 1. はじめに

コンクリート構造物の補修工法研究委員会（以下、本委員会と称す）は、塩化物によって生じる鉄筋腐食に起因するコンクリート構造物の劣化（以下、塩害と称す）に対して、従来から多く用いられている断面修復およびコーティングを主体とした補修工法（以下、在来補修工法と称する）の効果を定量化するとともに、より望ましい在来補修工法のあり方を明確にすることを目的として、1990年に日本コンクリート工学協会（以下、J C Iと称す）研究委員会の専門委員会（以下、前委員会と称す）として発足した。そして、その成果は、1992年に一旦、委員会報告書としてまとめられ、併せてシンポジウムも開催された。

一方、本委員会では、補修材料供給会社および補修施工会社がそれぞれ独自に開発した多数の工法についてその性能を比較検討することおよび、在来補修工法の性能に影響を及ぼす各種の要因分析を行うことを目的として暴露実験を実施したが、前委員会に与えられた2年の期間では、十分な結果を得るまでには至らなかった。そこで、さらに長期の暴露試験データを得るために、本委員会の継続が検討され、1993年1月から1996年3月までの約3年間、日本建築仕上材工業会を窓口とした委託の研究委員会としてJ C Iの中に再発足することになった。再開後は、1994年に中間報告書およびコンクリート構造物の補修事例集を作成し、また、当時のJ C I専門委員会の1つであった「コンクリート構造物の電気防食法研究委員会」と合同でシンポジウムを開催した。ここでは、委託委員会として再開後から今日までの本委員会活動概要を報告する。

## 2. 委員会の構成

本委員会では、その活動を効率的に行うために、以下に示す3つの作業部会（以下、WGと称す）を設置して、活動を行った。

- ①暴露WG（主査：守屋正裕）： 前委員会より引き継いだもので、補修効果に及ぼす各種要因の分析のための供試体および既存の各種在来補修工法を適用した補修模擬供試体を作製し、海洋環境と内陸環境に暴露して、その状況を追跡調査する。
- ②事例WG（主査：伊部 博）： コンクリート構造物の劣化被害事例および補修事例を調査し、それらを整理、集約した事例集を作成する。
- ③解析WG（主査：大賀宏行（1993～1994年、武若耕司））： 補修されたコンクリート構造物における補修の効果を解析的に定量化させることを目的としたWGであり、前委員会にて提案された解析法にさらに検討を加えて、モデルの修正やより実際に即した解析法を提案する。

## 3. 暴露WGの成果

### 3. 1 概要

暴露WGでは、補修効果と被覆・修復材料の耐久性に関する実証データを得る目的で、補修模擬供試体を制作し、海洋環境および内陸環境での暴露実験を行った。試験は4年半にわたって実施し、その間、定期的に外観調査および電気化学的な調査を行ってきた。供試体は、昨年6月に回収され、その後は、詳細調査を実施した。

### 3. 2 暴露試験の概要

#### （1）供試体の概要

供試体は、鉄筋の腐食被害個所を部分的に補修した状態をモデル化している。図-1に基本形状とコンクリートの配合条件を示す。なお、図中の補修（断面修復）個所の鉄筋は、予め塩水を塗布して発錆させある。供試体の内訳は、補修材料工法の販売・施工会社の協力を得て、計26社それぞれのシステムで補修した78体（内、1/3は初期混入塩分なし）と、補修効果に関する各種要因分析のための基礎データ取得用供試体としての33体を加え、合計111体である。

#### （2）暴露場所

①海洋環境： 静岡県伊東市城ヶ崎の岩場の海岸である。写真-1に示すように、太平洋の波打際で、海水の塩分や乾湿繰り返し、波の物理的作用、日射の影響を強く受ける極めて過酷な塩害環境である。

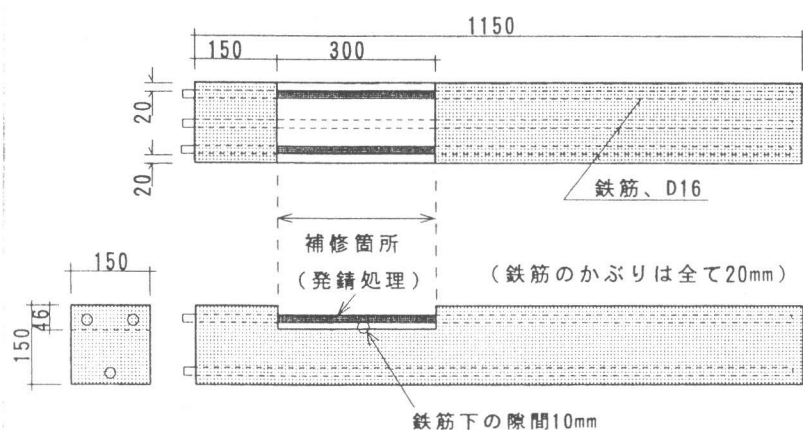
②内陸環境（一般環境）： 神奈川県茅ヶ崎市萩園の周囲を住宅地で囲まれた屋外ヤードである。海岸線から約3km内陸に位置し、飛来塩分の影響や大気汚染の影響を受け難い暴露環境である。

#### （3）調査内容

①定期調査： 定期的な追跡調査は、供試体の破壊を伴わない以下の調査項目について、暴露開始から半年後に1回目を行い、その後1年ごとに行ってきた。

- ・表面被覆材の調査：白亜化、汚れ洗浄性、光沢、色差、ふくれ、ひび割れ、剥がれ、疵
- ・コンクリート、補修材の調査：ひびわれ、浮き、剥離
- ・鉄筋腐食の調査：錆流出状況、自然電位、分極抵抗

②詳細調査： 上記の項目に加えて、供試体を解体しながら、塩分の浸透状況、中性化の状況および鉄筋の腐食面積率などを調査した。



コンクリートの配合	
セメント	: 303 kg/m <sup>3</sup>
細骨材	: 880 //
粗骨材	: 887 //
水	: 182 //
W/C	: 60 %
スランプ	: 12 cm
空気量	: 4 %
添加塩分	: 0、2.4kg/m <sup>3</sup> (CaCl <sub>2</sub> のCl量として)

図-1 暴露供試体の形状とコンクリートの配合条件



写真-1 海洋暴露状況

### 3. 3 露試験結果の概要

上述した定期および詳細調査から、海岸および内陸に暴露した補修模擬供試体の状況に関して、これまでに以下のことが明らかとなった。

#### (1) 外観調査結果

- ①海岸暴露の無塗装供試体は、初期塩分混入の有無にかかわらず、半年で錆流出や鉄筋に沿ったコンクリートのひび割れが認められ、その後それらの症状は次第に拡大した。これは、明らかに鉄筋が腐食していることを示しており、その主原因は、塩分のコンクリート中への浸透にあると判断された。
- ②各社補修供試体の多くは、外観的に著しい変状は見られず、補修・保護効果が認められている。しかし、一部の供試体では、無補修部や補修境界部からの錆流出の兆候が見られるものもあった。また、被覆層間からのふくれ、剥離あるいは、断面修復部に被覆材のふくれが生じている供試体もあり、断面修復材や被覆材の効果や耐久性がその種類によって差があるようであった。
- ③海洋暴露、内陸暴露ともに、いくつかの供試体で断面修復部の中央あるいは修復材と基材コンクリートとの境界部にひび割れが発生しているものがあった。これは、断面修復材の収縮あるいはコンクリートとの熱伸縮挙動の違いによると考えられ、断面修復材の性能を評価する上で注目

凡例	はがれ、ふくれ	I : なし	II : 2%以下	III : 2~<5%	IV : 5~<10%	V : 10%以上 (面積率)
	ひびわれ	I : なし	II : 0.5cm <sup>2</sup> 以下	III : 0.5~<2cm <sup>2</sup>	IV : 2~<5cm <sup>2</sup>	V : 5cm <sup>2</sup> 以上
	上塗のわれ	○ : 殆どなし △ : 兆候がある ▲ : 明らか ● : 顕著				

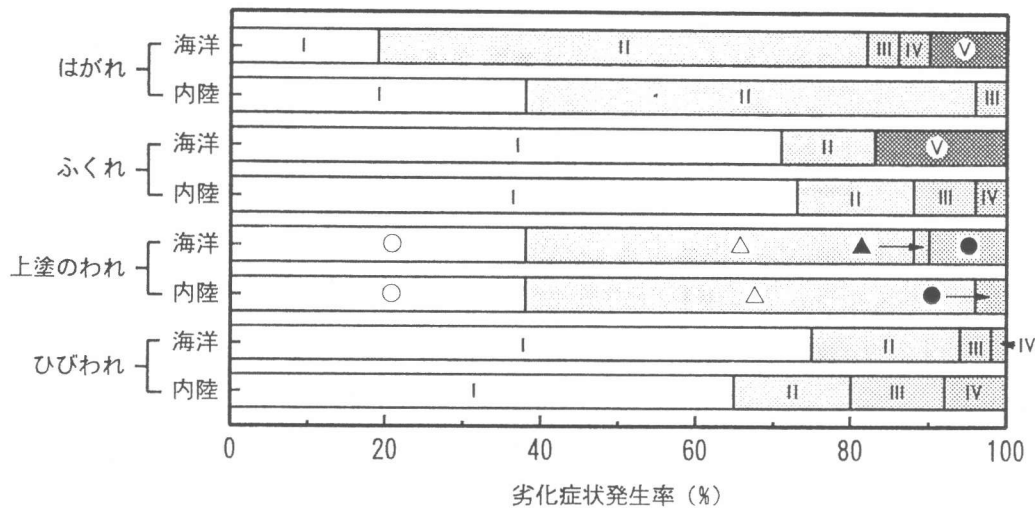


図-2 被覆材の劣化状況に関する外観観察結果

すべき重要な現象の一つであると考えられた。

④内陸暴露供試体では、塗装、断面修復あるいは塩分混入などの有無にかかわらず、外観的には腐食の兆候は全く認められず、海洋環境との違いが顕著であった。

⑤被覆材のはがれやふくれ、トップコートのひび割れは、内陸よりも海洋のほうが多く、日射、波浪、海水あるいは乾湿等の環境条件の違いが大きく影響していると判断された(図-2参照)。ただし、断面修復部とコンクリートとの境界部に散見された被覆材を貫通するひび割れは、内陸のほうが発生頻度は高い。これは、内陸暴露の供試体では、修復面を上向きに暴露したため、日射の影響による修復材やコンクリートの乾燥が進み易かったことが関与していると推察された。

### (2) 塩分含有率の調査結果

①無塗装の海洋暴露供試体では、塩分浸透が顕著で、暴露2年半で既に供試体のほぼ中央部まで浸透塩分が到達し、また、鉄筋位置における塩分含有量はC1-量で6~8kg/m<sup>3</sup>に達していた。一方、内陸暴露供試体では、塩分の増加および初期に添加した塩分の移動はほとんど見られなかった。

②海洋暴露の各社補修供試体においては、初期塩分無添加の供試体26体の内5体に外部からの塩分の浸透が認められ、表面被覆材の種類ごとに遮塩性能に差が見られた。

### (3) 鉄筋腐食状況

①無塗装供試体における鉄筋自然電位の測定結果から、海洋環境で表面被覆を施していない場合には、塩分の浸透により、鉄筋が腐食状態に移行しすることが明確に認められた(図-3参照)。

②断面修復部で錆流出の認められた供試体では、修復部境界の電位がより卑な状態となっており、発錆状況と対応していた。

③供試体の解体調査結果から、外観的には健全な補修供試体であっても、内陸暴露(初期塩分あり)、海洋暴露(初期塩分あり、なし)によらず軽度の鉄筋腐食が生じているものが顕在した。また、その腐食箇所は、断面修復部、修復部とコンクリートとの境界部、コンクリート部など様々であった。

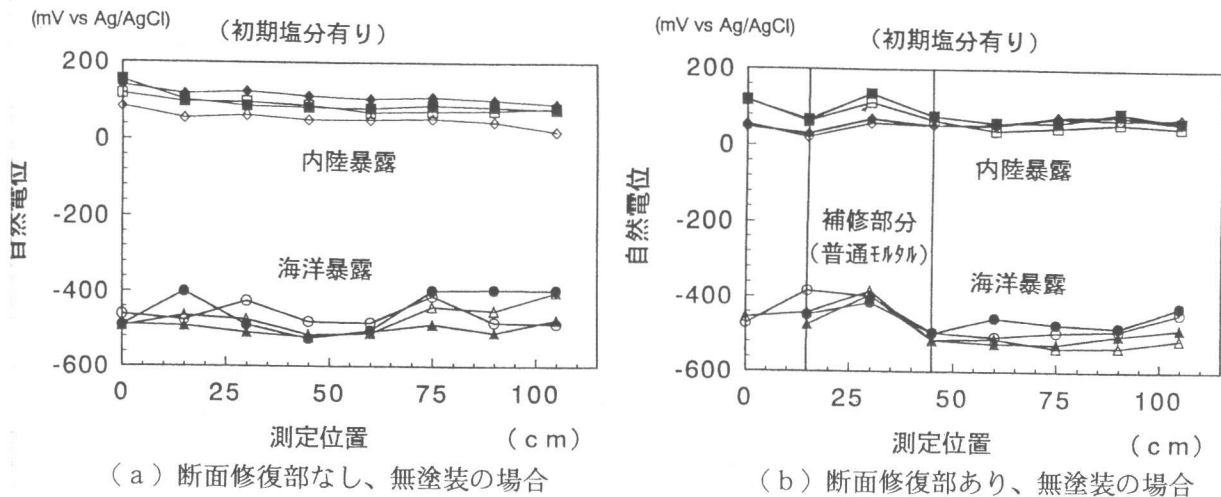


図-3 鉄筋自然電位の分布

#### 4. 事例WGの成果

##### 4.1 概要

コンクリート構造物の劣化対策として、在来補修工法はこれまでも相当数の構造物に適用されているが、対象構造物の種類、劣化原因、使用材料あるいは工法などによってその種類は様々で、それぞれの状況の詳細はごく限られた者しか知ることができず、このことが技術の向上を阻害している1つの原因ともなっていた。そこで、事例WGでは、塩害構造物に限定せず、あらゆる状況のコンクリート構造物に対する補修事例を調査・整理し、また、具体的な補修状況について写真収集を行った。また、同時に、コンクリート構造物における劣化事例も収集し、その劣化原因別に整理することにした。

なお、補修事例については、1994年に行われた中間報告の際に、取り敢えず「コンクリート構造物の補修事例集」として取りまとめたが、その後新たに収集した補修事例および、その際にはまだまとめることのできなかつた劣化事例を含めて、本年10月に開催される最終報告の際に、「コンクリート構造物の劣化事例写真・補修事例集(仮題)」として発行する予定にしている。

##### 4.2 調査方法

在来補修工法の事例調査にあたっては、まず、最近の補修・補強事例に関する文献調査を行って、文献執筆者やこれらに記載されている構造物の維持管理者の協力と承認を得た上で、調査フォーマットに従ってこれらの文献を整理した。また、別途に事例WG独自で調査したものもある。さらに、塩害補修の事例には電気防食による補修事例も加えることとし、その収集に際しては、JCI「コンクリート構造物の電気防食法研究委員会」(委員長: 蒔田実、1992~1994)の協力を得た。

また、劣化事例についても、基本的には、文献調査あるいは一部の専門家へのアンケート調査などにより劣化構造物を特定してその維持管理者(所有者)を抽出し、その許可を得た上で写真の収集を行った。

##### 4.3 調査内容

###### (1) 補修事例

1994年の中間報告までに取りまとめた在来補修・補強工法事例56、電気防食事例11の計67件に、その後の収集事例40件(内訳: 在来補修・補強工法事例36、電気防食4)を加

えて、合計107事例を取りまとめた。その内訳を表-1に示す。なお、1995年1月17日に発生した阪神淡路大震災に関連して、その復旧対策としての補強例を大幅に追加した。

(2) 劣化事例

劣化事例についても、地震による劣化も加えて合計107事例について、劣化状況を示す写真を収集した。表-2には、その劣化原因および劣化内容別内訳を取りまとめて示す。

表-1 補修事例調査の内訳

原因別		劣化の程度・種類	構造物 種別								
			ダム	高架橋	橋梁	河川構造物	トンネル	擁壁	海洋構造物	水道施設	建築物他
塩害	内的	中(剥離)			1						1
		大(鉄筋断面欠損)			1						1
	外的	軽微(ひび割れ)			2		1				
		中(剥離)		3	9				1		1
		大(鉄筋断面欠損)		1	9				5		2
アルカリ骨材 反応	中(要観察)		1								
	大(要補修)		1				1			1	
中性化(その他)	-	1	3	3	1	5			4	1	
凍害	大(要補修)				1	1				1	
火災	軽微(変色)									1	
	大(剥落)		1								
構造外力(一般)	軽微		7	3							
	大		5	2		1					
地震	軽微(含耐震補強)		2	2						1	
	大		1	2		1	1			2	
酸・塩類	軽微(表面劣化)			1					1	2	
	中(断面欠損)									1	
修景・美観	-		2	1						4	

表-2 劣化事例調査の内訳

大分類	原因	劣化内容	件数	大分類	原因	劣化内容	件数
材料	セメントの水和熱	ひび割れ	6	環境	すりへり	摩耗	2
	骨材に含まれる泥分	ポップアウト、脆弱化	2		酸・塩類の作用(温泉)	表層の脆弱化、剥離	2
	反応性骨材	ひび割れ	8		同上(貯塩槽)	ひび割れ、剥離	1
	沈下	〃	1		同上(上水施設)	表層の脆弱化、剥離	1
	ブリージング	水あばた	1		同上(下水施設)	〃	4
	乾燥収縮	ひび割れ	5		中性化による鉄筋腐食	ひび割れ、剥離	3
	経年劣化	外装材の劣化	4		塩化物(内在、外因)	〃	10
施工	不十分な締固め	まめ板	6		背面空洞	ひび割れ	2
	不適当な打継ぎ処理	コールドジョイント	2		埋込み鋼材の腐食	ひび割れ、剥離	2
	かぶり厚さの不足	かぶりの剥落	4		水酸化カルシウム溶出	汚れ	1
	初期養生中の急激な乾燥	ひび割れ	1	電食による鉄筋腐食	ひび割れ、剥離	1	
	漏水(型枠、地盤)	水みち	1	過大荷重	ひび割れ	3	
	支保工の沈下	ひび割れ	1	偏土圧	〃	1	
	断面厚不足	剥落	1	疲労	〃	1	
	硬化不良	表層の脆弱化	1	衝撃荷重	〃	5	
	目地の設置不良	ひび割れ	1	不同沈下	〃	2	
環境	部材両面の温度・湿度差	〃	2	地震	ひび割れ、崩壊	9	
	凍結融解作用	ひび割れ、剥落	6	計		107	
	火災	かぶりの剥落	4				

## 5. 解析WGの成果

### 5. 1 概要

補修工法の効果と寿命を理論的見地から解析することが可能となれば、これまで暴露実験や促進実験などの実験的評価に終始していた補修工法の優劣を、短期にしかもより系統立てて数値的に評価することができる。また、実験的な手法では困難とされる補修材の品質保証値の意味付けや部分補修の是非の判断なども、解析的な観点からは十分に可能となる。解析WGでは、①断面修復材および被覆材の劣化過程の評価、②補修コンクリート中での鉄筋腐食影響物質、すなわち、塩分、酸素および水分の分布と移動のモデル化、③鉄筋腐食反応のモデル化および④鉄筋腐食に伴うコンクリートのひび割れ発生挙動のモデル化を行うことによって、補修後の寿命予測と補修性能に及ぼす各種要因の影響の定量化を試みた。

### 5. 2 審議の経過

(1) 前委員会において(1990～1991年度)

前委員会の解析WGでは、在来補修工法の性能評価を解析的に行うために必要となる情報についての現状整理と、今後の解析手法確立のためのたたき台作成を主な活動目標とした。そして、その際、以下のことを補修工法評価モデル作成の基本方針として固めた。

- ①補修工法の優劣は、補修後のコンクリートに鉄筋腐食ひび割れが再び生じるまでの期間によって評価する。
- ②鉄筋の再腐食は、塩化物イオンが鉄筋位置で腐食発生限界濃度になった時点から開始する。
- ③鉄筋腐食は、基本的には断面修復部-未修復部間に生じるマクロセルに起因するものとする。
- ④鉄筋の腐食速度は、酸素拡散性とコンクリートの抵抗率によって支配されるものとする。

また、以上の方針のもと、鉄筋腐食モデルを構築するとともに、確実な鉄筋防食を行うために被覆材に要求される酸素拡散係数、あるいは、被覆材を部分的に施工した場合の無補修部鉄筋の腐食助長の可能性等を解析的立場から明らかにした。

(2) 委員会再開から中間報告まで(1992～1993年度)

図-4には、本委員会が委託研究委員会として再開後の解析WGにおける活動計画を取りまとめて示した。補修工法評価モデル作成のための基本方針は、前委員会のものと同じであるが、ここでは、このモデルの精度を高めるために、さらに以下の点を考慮して、検討を進めることにした。

- ①補修材料の性能をより具体的にモデルに取り込む。
- ②コンクリート中の水の存在状況を定量化し、また、コンクリート中での塩分や酸素の拡散、あるいはコンクリートの比抵抗等に及ぼす影響を明確にさせる。
- ③モデル中の仮定事項を絞り込み、また、その仮定に実験的な情報を加味することによって、より実情に即した評価モデルを作成する。

具体的には、図-4に示す4つの項目、すなわち、被覆材および断面修復材料の評価、腐食因子浸透のモデル化、腐食反応のモデル化および、腐食ひび割れ発生のモデル化について、まず、それぞれを個々に検討し、その後これらを有機的に結びつけて、最終的には補修構造物の耐用年数を推定できるモデルとすることにした。

1994年に開催された中間報告までの期間では、この内、図中の第1段階、すなわち、モデルの基本概念を各論的に取りまとめる作業を行った。

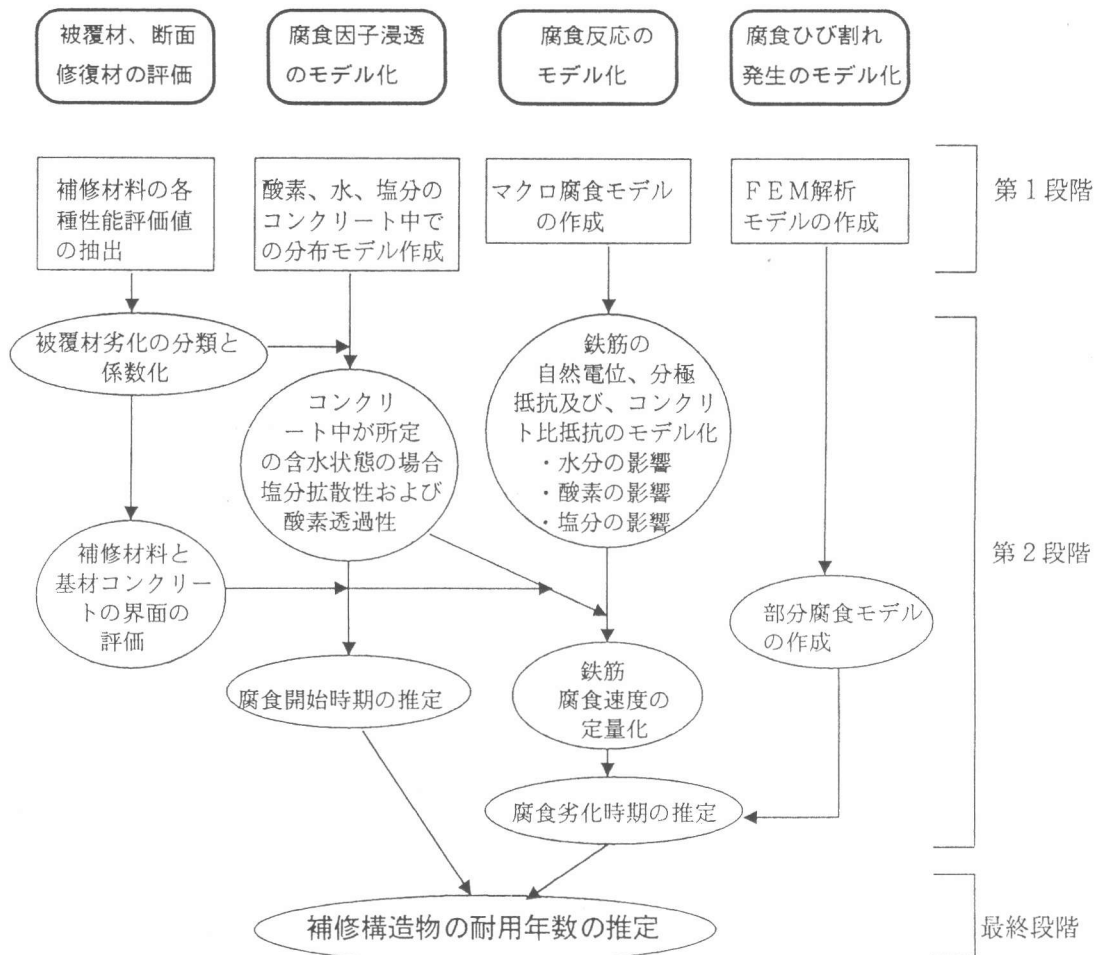


図-4 解析WGの活動計画

(3) 中間報告後 (1994~1995年度)

上記中間報告以後は、図-4における第2段階、すなわち、個々に作成された各腐食因子のコンクリート中浸透モデル、腐食反応モデルおよび腐食ひび割れモデルを一つのモデルとして完成させることを目的として、以下の検討を行った(一部、現在も検討中)。

①被覆材および断面修復材の評価：これらについては、本来ならばそれら自身の劣化過程を定量化することも重要となるが、現状ではこれは困難であると判断せざるを得なかった。したがってここでは、被覆材については健全な状態および、被覆材が全く機能を失った場合としての被覆がない状態、また、断面修復材については健全な状態のみを基本として考えることにした。そして、これらの材料の腐食因子透過性の数値的評価値(拡散係数等)および、断面修復材については、その比抵抗やこれに埋め込まれた鉄筋の分極抵抗等、解析上必要となるデータを既往の文献あるいは実験結果から収集した。さらに、断面修復材と基材コンクリートの界面のモデル化も試みた。

②コンクリート中の水分の状態と各腐食因子の拡散性評価：コン

表-3 海岸に近い環境にあるコンクリートの含水状況推定結果

解析の条件	解析結果
<ul style="list-style-type: none"> <li>被覆材：なし</li> <li>コンクリート：W/C 60%</li> <li>かぶり：2cm</li> <li>外気の相対湿度：60~80%</li> <li>最大乾燥日数：15日</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄筋位置の相対含水率：80~100%</li> <li>コンクリート表面から鉄筋位置までの平均含水率：90~100%</li> </ul>



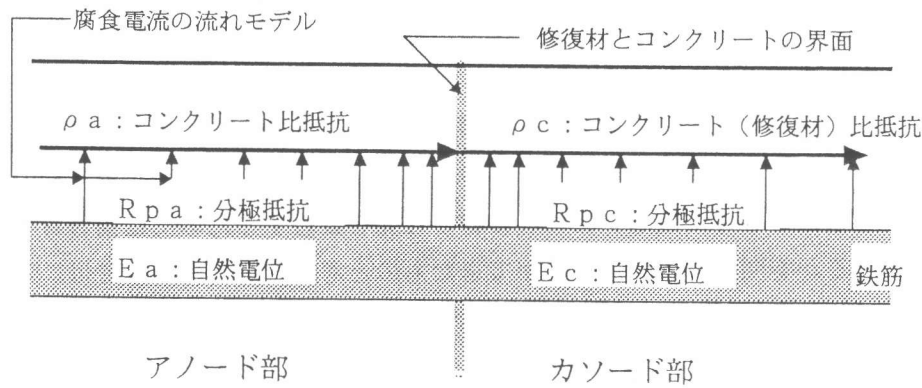


図-5 鉄筋腐食解析モデル

表-4 ケーススタディーの解析条件

補修モデル	補修状況	その他の条件 (解析ケース)
No. 1	・断面修復、表面被覆なし	・未補修部に塩分あり
No. 2	・断面修復、表面被覆あり	・未補修部塩分量：腐食限界以下
		・ " : 腐食限界以上
No. 3	・断面修復、表面被覆あり ・修復部とコンクリートの境界にひび割れあり	・ひび割れ幅：1 mm (海水充満)
		・ " : 2 mm (海水充満)
		・ " : 5 mm (海水充満)

クリート中での水の移動を理論的に解析することによって、屋外環境下のコンクリート中の水分存在状況を定量化した。その一例として、表-3に、海岸に近い環境でのコンクリート中の含水状況の推定結果を示す。また、このような結果に基づいて、所定の含水状態にあるコンクリート中での塩分および酸素の拡散解析を行った。

③鉄筋腐食反応モデルとその解析：コンクリート中の鉄筋腐食モデルとしては、図-5を考え、解析パラメータとしては、アノード部とカソード部それぞれの鉄筋の自然電位、分極抵抗およびコンクリートの比抵抗のみとして単純化させた。さらにそれぞれのパラメータが、塩分、酸素および水分の関数で表されると考え、上記②の結果も考慮して既往の諸データを今回の解析に利用できるように整理した。その後、表-4に示す3つの補修部材モデルに対して計6つのケースを想定して、鉄筋の腐食解析を行うことにした。

④腐食ひび割れモデル解析：上記③によって得られる腐食速度解析結果を腐食ひび割れに関するFEM解析モデルに導入し、補修後からひびわれ割れが発生するまでの時間を、表-4の各ケースごとに求める。なお、その解析では、コンクリート中の鋼材が円周上で均一には腐食しないことや、かぶりや配筋の影響についても考慮することにした。

### 5.3 解析の成果

これまで足掛け5年におよぶ検討においても、解析パラメータとこれに及ぼす諸要因の影響を現状では未だ十分には定量化できなかったことおよび、補修材料自身の劣化過程についても定量化が困難であったことから、解析結果を定量的に評価するまでには至らなかった。これは、自然環境下のしかもコンクリート中という不特定な条件が多くある中で、鉄筋腐食に及ぼす諸要因の影響を一義的に決めることが極めて難しいことをあらためて確認させるものであった。このため、

図-4に示した解析WGの活動計画の最終段階である「解析的な立場からの補修構造物の耐用年数の推定」にまで到達することはできなかった。

しかし一方、これまで、暴露実験や実構造物で起こった現象のみが一人歩きして在来補修工法の性能が評価されてきた現状に対して、今回の解析を行うことによって、補修部の再劣化はどのようなことが主原因となって生じ、また、補修の性能を維持するためには補修材料にどのような性能が必要であるかを明確にさせることができたものとする。解析WGでは、この点を検証する意味で、解析的な見地から暴露WGで行われた暴露実験結果を定性的に評価することも試みることにしている。

## 6. あとがき

本委員会では、現在、前委員会を含め5年間にわたる委員会の成果を取りまとめ中であり、それらは下記に示すシンポジウムおよび講習会において報告する予定にしている。また、これらシンポジウムおよび講習会では、委員会報告書および劣化・補修事例写真集の配布のほか、応募論文の講演や解体調査を行った暴露供試体の見学会等も予定しており、多数の方々参加を期待している。

最後に、日本建築仕上材工業会をはじめとして、本委員会の暴露実験に長期にわたりご協力戴いた関係各社に御礼申し上げます。

### 「コンクリート構造物の補修工法」に関するシンポジウム及び講習会

#### ◎シンポジウム

- 開催日：平成8年10月30日（水）、31日（木）
- 場 所：サンケイホール（千代田区大手町）
- 内 容：①委員会報告（各WG報告）  
②論文講演（自由投稿論文：公募中）  
③カタログ等展示

#### ◎講習会

- 開催日：平成8年11月8日（金）
- 場 所：大阪・科学技術センター（ホール）
- 内 容：①委員会報告等  
②暴露供試体解体調査見学会  
（開催日前日、（財）日本建築総合試験所内）

- [1] (社)日本コンクリート工学協会：コンクリート構造物の補修工法研究委員会報告、1992.10
- [2] (社)日本コンクリート工学協会：コンクリート構造物の補修工法研究委員会報告（Ⅱ）、1994.10
- [3] 守屋正裕：日本コンクリート工学協会「コンクリート構造物の補修工法研究委員会」の活動状況、コンクリート構造物のメンテナンス A to Z、pp.79~84、1996.3