

コンクリート構造診断士制度の発足について

魚本 健人*1・二羽 淳一郎*2

1. はじめに

社会資本としてのコンクリート構造物は、ストックとして、すでに膨大な量に達している。これらのコンクリート構造物は年月を経ると、いろいろな要因で劣化が始まるが、適切な処置を講ずることにより構造物としての寿命を延ばすことが可能となる。なかでも橋梁をはじめとして多くの重要な構造物を形成しているプレストレストコンクリート（以下、PC）構造物を診断し、補修、補強を行うことによって、先人が築いた貴重な財産を永く供用していくことは、これからのわれわれが果たすべき重要な責務といえる。

（社）プレストレストコンクリート技術協会では、すでに平成17年度からコンクリート構造物に関する診断技術をまとめ、技術講習会用のテキストとしてこれを編集するとともに、この技術を広く正しく普及するための技術者資格制度について検討を行ってきた。平成19年度には、これらの成果を基礎にコンクリート構造物の保全・診断技術に関する技術者資格制度として、コンクリート構造診断士制度を発足させることとしたので、ここに紹介する。

2. コンクリート構造診断士制度の目的

「21世紀は維持管理が重要な時代」といわれてから久しいが、コンクリート構造物の保全・診断技術に関する専門的知識を有する技術者は、膨大なコンクリート構造物の量に比較して、あまりにも少ない。また、診断技術者には、医療分野での医師にたとえられるように専門的知識と豊かな経験に基づく適切な判断力が求められる。

コンクリート構造物に関する専門的知識と適切な判断力を有する多数の技術者を早急に養成することは容易ではない。（社）プレストレストコンクリート技術協会は、永年にわたってPCとコンクリート構造物の建設、診断、維持管理に関する研究活動を行っており、多くの技術的な蓄積を有している。これらを活用することによって、診断、維持管理に関する幅広い知識をもった技術者を養成し、社会に貢献しようとするのがコンクリート構造診断士制度の目的である。

3. コンクリート構造診断士の役割

コンクリート構造診断士は、（社）プレストレストコンクリート技術協会が実施する「コンクリート構造診断技術講習会（仮称）」を受講し、試験によってコンクリート構造に

関する診断、維持管理に必要とされる高度の技術と知識を保有していることが認定され、さらに所定の手続きで登録された技術者に与えられる名称である。ただし、法に定められた資格ではない。

コンクリート構造に関する資格のプレストレストコンクリート技士が、主として新設のPC構造物に関する計画、設計、施工にかかわってきたのに対して、コンクリート構造診断士は、PC構造物を中心とした膨大な数の既設コンクリート構造物の診断と維持管理にかかわるところが異なる。コンクリート構造診断士には、PC構造物を中心としたコンクリート構造物を対象として、その劣化の程度を診断し、維持管理の提案を行うだけでなく、構造物全体としての耐力、耐震性能等の診断に関する助言や判断が求められることになる。したがって、コンクリート構造診断士は、既設のコンクリート構造物の維持管理計画や調査、測定を行うために必要な構造に関する基本的な知識を有するばかりでなく、構造物としての性能の評価や判定に関しても、的確に判断して指導できることが重要となる。

コンクリート構造診断士は、その高度の技術力と判断力に基づいた活動によって社会的な信頼が得られ、多くの分野で重用され、活躍の場が広がるものと期待される。

4. コンクリート構造診断士制度の概要

4.1 基本方針

コンクリート構造診断士制度を発足するにあたり、以下の基本的な方針を明らかにする。

- 1) 診断技術の対象は、主に橋梁を中心とするPC構造物となるが、診断技術にはコンクリート構造物全般に及ぶ知識が要求されることから、資格の名称を「コンクリート構造診断士」とする。
- 2) コンクリート構造診断士は、PCとコンクリート構造物の診断を行う専門的知識と高度の判断力を有する資格となるが、資格の取得を目指すエンジニアに対して門戸を広く開放した資格制度とする。
- 3) コンクリート構造診断士が有する技術的能力の公的な認知度を高め、その水準を確保するために検定試験制度を実施する。
- 4) コンクリート構造診断士の継続的な技術研鑽と、制度の健全な運営を行うために、技術講習会、研修会などを開催する。
- 5) コンクリート構造物に関する診断技術の普及を目的と

*1 Taketo UOMOTO：PC技術協会 保全診断技術委員長・診断技術編集小委員長

*2 Junichiro NIWA：PC技術協会 診断技術編集小委員会幹事会主査

して、コンクリート構造診断士の業務を補助する「コンクリート構造診断士補」を設置する。

4.2 コンクリート構造診断士制度の概要

公正で有効な資格制度の確立をめざして、コンクリート構造診断士制度の概要を以下のように示す。

1) 検定試験の受験資格(表-2)

① 受験資格

コンクリートおよびPC構造物の調査、設計、施工、維持管理、診断、補修、補強などの実務経験を有し、診断技術講習を受講修了した者とする。

② 受験資格の優遇措置

技術士、一級建築士、博士または PhD、土木学会特別上級技術者、PC 技士、コンクリート主任技士、一級施工管理技士、コンクリート診断士の資格保有者には受験資格と検定試験に優遇措置を設ける。

2) 検定試験

① 試験内容

コンクリート構造診断士検定試験として、PC とコンクリート構造に関する一般的技術、および PC とコンクリート

構造の診断技術に関する筆記試験を実施する。

② 開催時期・場所

検定試験は、年1回6月に開催し、当面は全国3箇所(東京、大阪、福岡)での開催を目標とするが、初年度は東京のみとする。

3) 診断技術講習会の開催

① 検定試験に先立ち、診断技術講習会を実施する。受験者には受講が義務づけられる。ただし、有効期間は2年間とする。

② 診断技術講習会は、年1回4月に開催し、当面は全国

表-1 コンクリート構造診断士制度の日程

2007年：指定資格保有者のみ実施	
7月上旬	第1回コンクリート構造診断技術講習会
9月初旬	第1回検定試験
12月上旬	第1回合格発表
2008年：一般の検定試験と指定資格保有者に対する試験の両方を実施	
4月下旬	第2回コンクリート構造診断技術講習会
6月下旬	第2回検定試験
8月下旬	第2回合格発表

表-2 コンクリート構造診断士受験資格

区分	受験資格				初年度(2007年)試験			2年目(2008年)試験			3年目以降(2009年)試験			
	学歴または資格	登録または課程	実務経験年数	講習	基礎問題	応用問題I	応用問題II	基礎問題	応用問題I	応用問題II	基礎問題	応用問題I	応用問題II	
A	①技術士(建設部門)	左記のいずれかの資格を10年以上有している者	-		免除	免除	あり	免除	あり	あり	免除	あり	あり	
	②一級建築士													
	③博士号または PhD													
	④土木学会特別上級技術者													
B	①技術士(建設部門)	いずれかの資格を有している者、ただし一級(土木・建築)施工管理技士にあつては、監理技術者資格者証を有すること	-		免除	免除	あり	免除	あり	あり	免除	あり	あり	
	②一級建築士													
	③博士号または PhD													
	④土木学会特別上級技術者													
	⑤PC技士													
	⑥コンクリート主任技師													
	⑦コンクリート診断士													
	⑧一級(土木・建築)施工管理技士													
C	①大学*	1) 土木工学・建築学の課程を修めた卒業生 2) コンクリートに関する科目を履修した卒業生	PC・コンクリート構造に関して4年以上		免除	免除	あり	免除	あり	あり	免除	あり	あり	
	②短期大学	1) 土木工学・建築学の課程を修めた卒業生 2) コンクリートに関する科目を必須科目としている学科の卒業生												
	③高等専門学校													
	④工業高等学校	1) 土木工学・建築学の課程を修めた卒業生 2) コンクリートに関する科目を必須科目としている学科の卒業生												PC・コンクリート構造に関して8年以上
	⑤その他の学歴・課程													

*) 大学院でPC・コンクリート構造に関する研究を行った人は、その期間を実務経験とみなします。

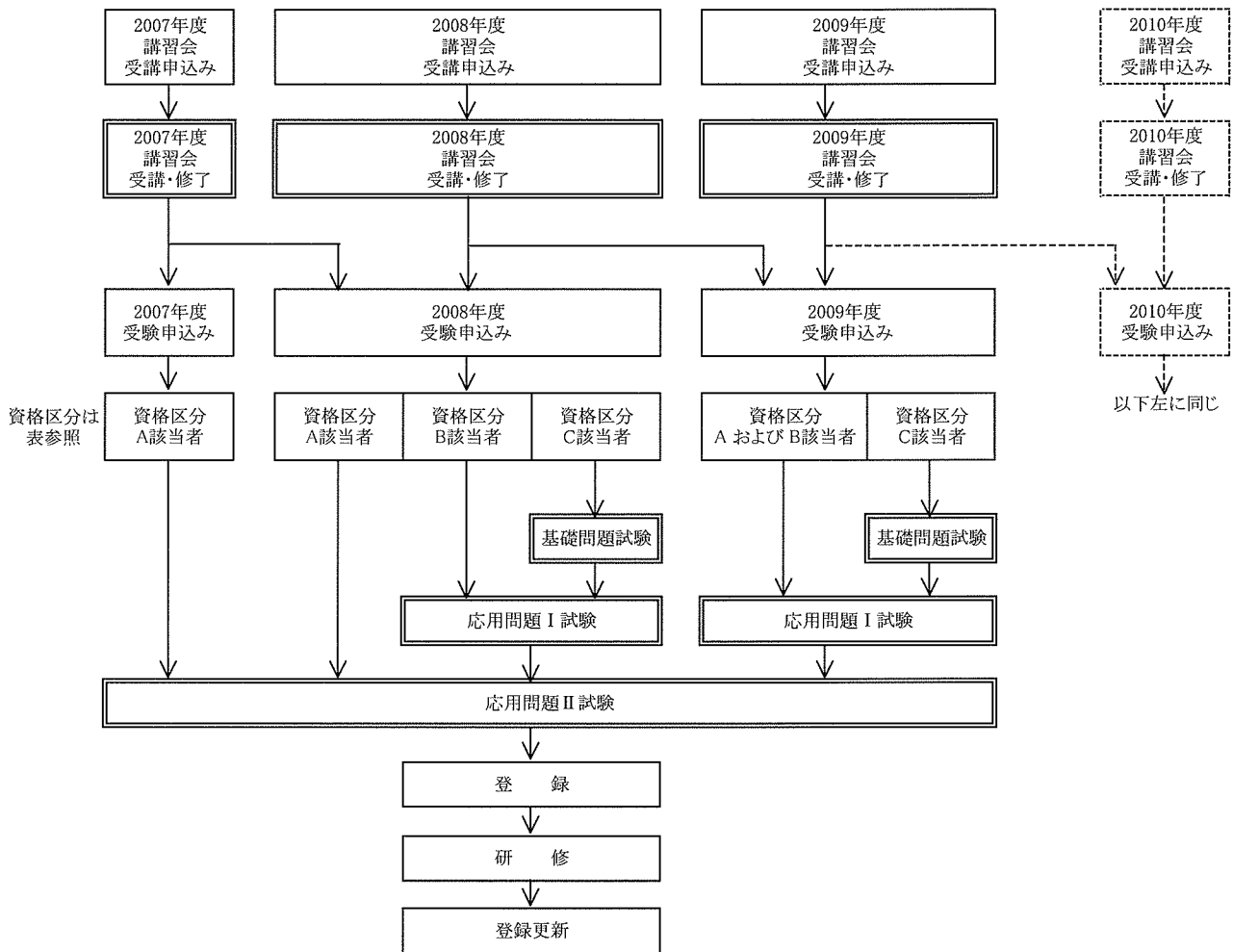


図 - 1 コンクリート構造診断士の資格取得の流れ

3箇所（東京、大阪、福岡）での開催を目標とするが、初年度は東京のみとする。

4) 資格登録有効期間

コンクリート構造診断士の資格有効期間は4年間とし、研修講習会への参加と登録更新が義務づけられる。

5) コンクリート構造診断士補

診断技術講習を受ければ、全員に修了証を発行し、コンクリート構造診断士補の登録資格を認める。ただし、登録は有料とする。

4.3 コンクリート構造診断士制度の日程

コンクリート構造診断士制度の発足は2007年度とするが、2007年度は指定資格保有者（表 - 2、区分 A）のみの検定試験を実施し、一般の検定試験は2008年度から開始する。指定資格保有者への検定試験の一部免除措置は2007年度、2008年度の二年間のみとする。コンクリート構造診断士制度の主な日程を表 - 1 に示す。

5. コンクリート構造診断士に必要な知識

5.1 基本的観点

コンクリート構造物は、土木構造物と建築構造物、おのこの社会的役割と機能、所有形態などの違いから、これ

らを一様に論ずることはできない。いずれの構造物も重要な社会的資産として、その価値を正しく評価し、要求される性能を維持するために、構造物の適切な診断技術の確立が必要となっている。重要な社会的インフラを形成する道路・鉄道・港湾などの土木構造物を適切に維持し供用していくためには無論のこと、建築構造物でも、有形資産の活用を目的とした資産評価（デューデリジェンス）として構造物の耐震性能を適切に評価する診断技術が改めて重視されている。高度成長期を経た大量のコンクリート構造物の中にあつて、PC技術は比較的新しい戦後の技術でありながら、構造特性と合理性から急速に普及し、橋梁構造物を中心に多くのPC構造物を産み出してきた。

PC構造物は、高強度コンクリートの使用とプレストレスによるひび割れ発生の制御によって、一般には構造物としての耐久性が高く、維持管理コストも小さくなる。その一方でプレストレスを担保するPC鋼材は腐食に敏感で、一度損傷を受けると本来の性能の回復は困難となる。PC鋼材が破断した場合には、プレストレスの急激な損失が生ずることとなり、点検・診断技術が不十分な場合には、最悪のケースとして構造物の崩壊を招く場合もある。優れた構造特性を有するPC構造物の点検・診断業務においては、コ

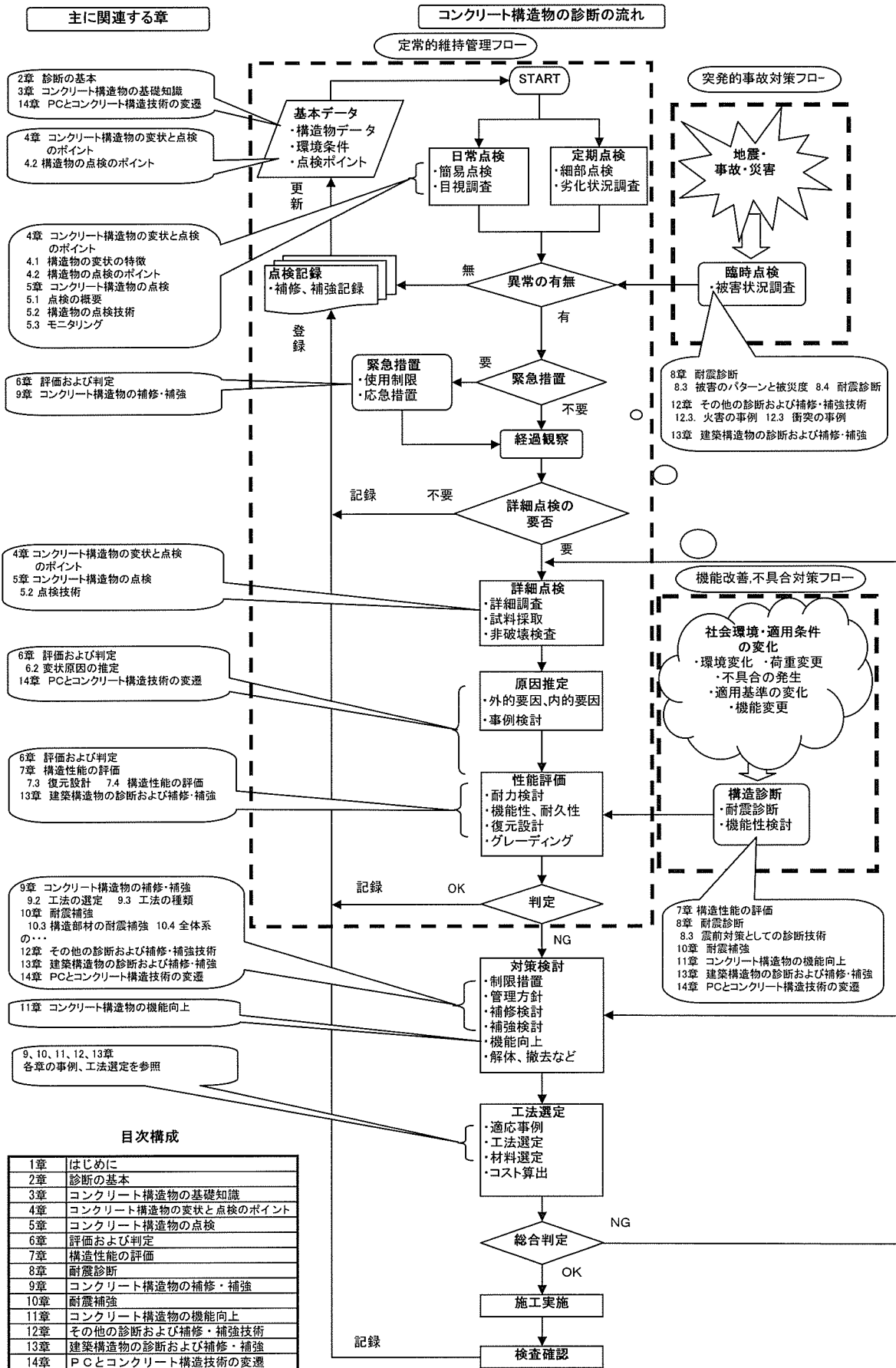


図-2 コンクリート構造物の診断の流れとテキストの構成¹⁾

ンクリート一般の知識に加え、構造・材料・施工技術に関する総合的な知識と判断力を必要とする。

5.2 コンクリート構造診断技術の概要

コンクリート構造診断士が対象とする構造物は多岐にわたり、技術的範囲も広くて深い。

現在、(社)プレストレストコンクリート技術協会では、コンクリート構造物の診断技術に関する構造的側面、とくにPC構造を中心としたコンクリート構造物の点検・診断技術に着目してまとめたコンクリート構造診断技術講習会のテキストを作成している。ここでは、コンクリート構造物の診断業務の流れに沿って構成された同テキストの概要を説明することによって、コンクリート構造診断士に必要とされる知識の概要を明らかにしたい。

(1) 診断業務の流れとテキストの構成

コンクリート構造物の診断の流れとテキストで関連する主な章の関係を図-2に示す。実務の流れは、以下の3種類に分類することができる。

① 定常的維持管理フロー

日常点検、定期点検を中心とした維持管理の流れで、予防保全管理の中心的な流れとなる。第5章にて整理された点検ポイントを利用することで、変状の早期発見と適切な対応が可能となる(図-2中心部分)。

② 突発的事故対策フロー

地震・事故・災害など突発的事象に対応する事後対策は、緊急対応を含めた対策事例を集約する(図-2右上部)。

③ 機能改善、不具合対策フロー

社会環境の変化に伴う基準の改定、荷重変更、機能変更などは、構造物の機能向上対策として重要度も高い。また、以前のPCグラウトなど、技術開発初期の未熟さによる不具合や早期劣化への対策については、高齢化したコンクリート構造物の戦略的な予防保全対策としての取組みとなる(図-2右中部)。

(2) テキストの全体構成

テキストは、第1章から第13章までの各章と、付属資料としてまとめた第14章から構成されている(前頁図-2目次構成)。

テキストは、第1章でコンクリート構造診断技術の基本理念と全体構成を紹介し、第2章にて維持管理の理念と診断技術の基本、第3章にてコンクリート構造物の基礎、PC構造物の特徴などについて記述した後、第4章～第13章にてコンクリート構造物の変状、点検、評価、判定、補修・補強対策、機能向上について、診断実務の流れに沿って解説している。

(3) コンクリート構造物の変状と点検

第4章では、既存のコンクリート構造物に発生した変状について、その特徴を記述し、PCグラウト不良も含めた初期欠陥による変状なども写真を添付して解説している。これに関連して、第5章では、構造物に発生する変状を模式化し、点検ポイントとして分かりやすく図化している。また、点検技術には、非破壊試験を含む最新の点検技術を紹介し、モニタリング技術の現状にも触れている。

(4) 構造物の評価・判定

第6章では、コンクリート構造物全般に発生する劣化の影響に関する評価・判定の基本を解説し、第7章では、構造性能の評価について、基本的な概念を明らかにするとともに、実務的観点から復元設計なども紹介し、具体的な検討事例についても記述している。

(5) 土木構造物の耐震診断・耐震補強

耐震診断については、橋梁を中心としたコンクリート構造物の耐震設計の変遷と現状の技術について解説する第8章を、耐震補強については、各種耐震補強技術とPC技術を利用した補強例も掲載した第10章を、それぞれ独立した章として構成している。

(6) コンクリート構造物の補修・補強

第9章では、コンクリート構造物の補修・補強について、基本的考え方と各種の工法を解説し、具体的な事例を紹介して、実務者の便宜を図っている。またPC構造物特有のPCグラウト対策や外ケーブル工法についても記述している。

(7) コンクリート構造物の機能向上・その他

第11章では、コンクリート構造物の機能向上対策について、PC技術を利用した荷重増加対応や橋梁拡幅例から美観対策まで、具体的な対策事例を紹介し、また第12章において、火災や衝突など特殊な事故を受けた事例を紹介している。

(8) 建築構造物

建築構造物については、第13章にすべてを集約するなかで、現行の耐震診断を概説し、PC造建築物の耐震診断にも触れて、被災後の判定についても解説している。耐震補強については、PC技術による補強技術を中心に掲載し、耐震以外の補修・補強事例も紹介して、独立した章を構成している。

(9) PCとコンクリート構造技術の変遷

最終の第14章には、初期のPC・コンクリート技術から現在までの技術的変遷を、年表、一覧表などの形態でまとめて読者の便宜を図っている。

以上のように、コンクリート構造物の診断に関する技術は、構造物の計画、設計、施工、材料の変遷、点検、補修、補強技術の多岐にわたり、構造物の評価・判定をとともう高度の判断力を必要とすることが明らかである。これらの知識と判断力を有するコンクリート構造診断士の役割と能力が発揮されることが、切望されている。

6. おわりに

PCを中心としたコンクリート技術の急速な発展は、構造物の設計・施工の自由度を高め、技術的にも高度なコンクリート構造物を大量に供給してきた。重要な社会資本を形成する高度化したコンクリート構造物を適切に維持し永く供用するためには、コンクリート構造物に精通し高度な判断力を有した技術者を必要としている。PCとコンクリートにかかわる多くのエンジニアが、コンクリート構造診断士資格にチャレンジし、自らの技術力を高めるとともに、コンクリート構造診断士として活躍し、この社会の継続的発

展に貢献されることを期待したい。

最後に、本文は平成 16 年度よりプレストレストコンクリート技術協会に設置された保全診断技術委員会ならびに診断技術編集小委員会の活動成果をまとめたもので、委員各位の活動に敬意を表すものである。

参考文献

- 1) プレストレストコンクリート技術協会：コンクリート構造診断技術，2007.7

【2007 年 4 月 27 日受付】



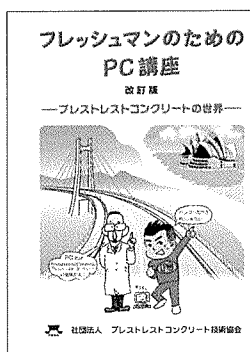
新刊図書案内

フレッシュマンのためのPC講座・改訂版

— プレストレストコンクリートの世界 —

大変ご好評をいただいております「フレッシュマンのためのPC講座」も平成 9 年に第一版が発刊されてから約 10 年が経過いたしました。

その間に、基準値・規格値をはじめとした技術基準が従来単位系から SI 単位系に移行しました。また、プレストレストコンクリート構造物においても、複合構造等の新しい構造物が誕生しています。そこで、これらの項目を新しく見直して、改訂版を発刊することにいたしました。これからの技術者を育てるためには、大変有意義な図書であると確信しておりますので、是非有効利用されることをお勧めいたします。



主な改訂項目

- ・従来単位系から SI 単位系に変更しました。
- ・PC を利用した構造物の紹介に、最近の新しい構造物を盛り込みました。

発刊日：2007 年 3 月

頒布価格：会員 3,000 円（非会員 3,600 円）郵送料 400 円／冊

体裁：A4 判，140 頁

申込先：(社)プレストレストコンクリート技術協会