

世界の名著

プレストレストコンクリート海外文献調査部会 秋山 博*

プレストレストコンクリート工学の教育に関連して、海外の名著を紹介する。ここでは、読者の利便性を考慮して、まずはじめに邦訳された海外の名著を紹介し、加えて英語で著された海外の名著を紹介する。本稿では、プレストレストコンクリート工学およびコンクリート構造・コンクリート材料等のプレストレストコンクリート工学を理解・応用するために必要と思われる関連分野を含めて紹介することとする。

1. はじめに

PCに関する教育というテーマで外国書籍に関して本稿を著すにあたり、外国語の原著ばかりを紹介したのでは、原語で読みこなす能力をもっている方が筆者を含めて少ないことに鑑み、邦訳のある書籍を中心として以下に記述する。邦訳がある方が、利用もしやすいことに加えて次の理由にもよる。

それは、翻訳が存在するという事は、監訳者や訳者が専門家の立場で読んでみて邦訳するに値すると評価を受けたものであるだけに、多くは原書あるいは他の言語に翻訳されて世界で広く読まれているものと考えられるからである。実際、本文で紹介するネビル博士の著書のように、世界の35カ国で教科書として用いられているものも存在する。

なお、ここではPCのみならず関連するコンクリート構造や材料等についても名著といわれるもの（あるいは筆者が名著と考えるもの）20冊に関して、関連するわが国の書籍等の記述も加えて紹介する。

2. 翻訳書の教科書・専門書の紹介

(1) レオンハルトのコンクリート講座(1)

鉄筋コンクリートの設計

原書名	Vorlesungen Über Massivbau, Vol.1
邦訳名	レオンハルトのコンクリート講座(1) 鉄筋コンクリートの設計
原著者	Fritz Leonhardt, Eduard Mönning F.レオンハルト, E.メニッヒ
翻訳者	横道英雄 監訳 成井 信, 上阪康雄, 三ツ木幸子 訳
出版社他	鹿島出版会 1984年7月発行 381頁

シュトゥットガルト大学での講義録をもとに編纂された教科書であり、邦訳が発行された時点ですでに7カ国語の翻訳が存在した名著シリーズである。

本巻は、コンクリート材料および鉄筋コンクリート構造に関する理論が中心であるが、DIN4224 (DIN:ドイツ工業規格) に示されている実用的数表も掲載されるなど、実務的にも有用な内容となっている。鉄筋コンクリート構造としては、梁、版および柱を中心に取り扱っている。とくに、せん断およびねじりに関しては、メルシ

ユの古典的トラスアナロジーや修正トラスアナロジーなど詳細な記述がなされており、せん断およびねじりに関する構造設計理論を理解するうえで大変有用な内容となっている。

(2) レオンハルトのコンクリート講座(2)

続・鉄筋コンクリートの設計

原書名	Vorlesungen Über Massivbau, Vol.2
邦訳名	レオンハルトのコンクリート講座(2) 続・鉄筋コンクリートの設計
原著者	Fritz Leonhardt, Eduard Mönning F.レオンハルト, E.メニッヒ
翻訳者	横道英雄 監訳 成井 信, 上阪康雄 訳
出版社他	鹿島出版会 1986年5月発行 157頁

第1巻で扱わなかった、デーパービーム、コンソール、シャイベ、PC鋼材定着部等に代表される力・荷重の伝達部、コンクリートヒンジ、版とフーチングの押抜きせん断耐力、疲労設計、軽量コンクリート構造物などのコンクリート構造の特殊問題に関する設計理論を取り扱っている。これらの特殊問題に関する専門書は少なく、貴重かつ有用な内容である。

(3) レオンハルトのコンクリート講座(3)

鉄筋コンクリートの配筋

原書名	Vorlesungen Über Massivbau, Vol.3
邦訳名	レオンハルトのコンクリート講座(3) 鉄筋コンクリートの配筋
原著者	Fritz Leonhardt, Eduard Mönning F.レオンハルト, E.メニッヒ
翻訳者	横道英雄 監訳 成井 信, 上阪康雄, 豊沢佳彦 訳
出版社他	鹿島出版会 1985年4月発行 283頁

どんなに設計法が発達してもつねに悩むのが配筋である。著者であるレオンハルト博士もRC構造物およびPC構造物の性能は、適切なコンクリートおよび鋼材断面の算定に依存するだけではなく、むしろ鉄筋の配置方法に大きく依存すると述べている。また、コンクリートの内部応力を把握するとともに、現場における配筋作業やコンクリートの締固めの容易さにも配慮して配筋図を作成することの重要性を説いており、コンクリート構造物の配筋は古くて新しい、ほぼ永遠の課題であることを再認識させてくれる。

本書は、梁部材や版部材のみならず、ラーメン隅角部、

ディープビーム、コーベルやPC鋼材定着部に代表される力の伝達部等、多岐に渡り理論的な説明とともに配筋の要点を教授している。

わが国の配筋とは詳細が異なるものもあるが、それがかえって参考になるともいえる良書である。

わが国では理論面を論じた専門書は多いものの、こうした配筋に係る実務的な専門書は少なく、大学での研究のみならず、多くの設計実務に携わったレオンハルト博士の面目躍如といったところであろう。

蛇足であるが、わが国の同種の書籍では「コンクリート構造物の配筋とそのディテール」(著者：泉 満明, 秋元泰輔, 宮崎修輔)があり、これも良書であり、お勧めしたい。

(4) レオンハルトのコンクリート講座(4)

コンクリート構造の限界状態と変形

原書名	Vorlesungen Über Massivbau, Vol.4
邦訳名	レオンハルトのコンクリート講座(4) コンクリート構造の限界状態と変形
原著者	Fritz Leonhardt, Eduard Mönning F.レオンハルト, E.メニッヒ
翻訳者	横道英雄 監訳 成井 信, 上阪康雄, 石原重孝 訳
出版社他	鹿島出版会 1984年5月発行 220頁

本書は、コンクリート構造の終局限界状態の応力と変形に関して記述した高度な内容を含む専門書である。これをシュトゥットガルト大学の教科書として用いていたということに同学におけるコンクリート構造工学のレベルの高さが推察される。

また、版の降伏線理論を扱っている教科書が希少なだけに有用な情報を与えてくれる。本文でも、メニッヒ教授が有限要素解析が発達してもなお、降伏線理論の理解は重要と述べている点に共感を覚える。それは、基礎理論の本質的理解無しに数値モデルを用いた解析の結果の妥当性に関して評価することが困難だからである。

有限要素解析、非線形解析をはじめとした数値解析が発達した時代だからこそ、こうした限界状態と変形に関する専門書を読んで基礎理論を理解することの重要性が高まっているため、ご一読を推奨したい書籍である。

(5) レオンハルトのコンクリート講座(5)

プレストレストコンクリート

原書名	Vorlesungen Über Massivbau, Vol.5
邦訳名	レオンハルトのコンクリート講座(5) プレストレストコンクリート
原著者	Fritz Leonhardt F.レオンハルト
翻訳者	横道英雄 監訳 成井 信, 上阪康雄, 本間秀世 訳
出版社他	鹿島出版会 1983年9月発行 277頁

本書は、プレストレストコンクリートの歴史から始まり、基本概念、構造材料・部材、付着、PC梁の構造特性、プレストレス導入レベル、腐食に対するPC構造物の耐久性、PC構造物の疲労強度と実用強度、PC鋼材の定着と接続、PC工法、緊張方法と緊張装置、シース内のPC鋼材の摩擦、プレストレッシング、PCグラウト、設計上の注意点、プレストレスによる断面力・応力、PC鋼材配置、プレストレスの計算、終局荷重・使用荷重に

対する設計計算、変形・断面力の遷移、構造細目、施工における注意事項、クリープ・乾燥収縮の影響などはほぼすべてが網羅されている。定着工法など現在では古くなっている情報もあるが、それもPCの歴史として読めば良い。クリープ・乾燥収縮に関する記述には38ページも充てられており、この種のものとしてはかなり充実した内容となっている。

本書の特徴は、内容の豊富に加え、理論に留まらず、プレストレッシング等施工面への記述も充実しており、実務面でも有用な内容となっている点である。

また、最終章の第24章では、スイス連邦工科大学ローザンヌ校(EPFL)のワルター教授(Rene Walther)により、塑性理論に基づく終局限界状態の検討に関して記述されている。塑性理論により、終局限界状態の挙動を明らかにして上界定理および下界定理を解説するとともに回転能、変形・ひび割れ、不静定構造における拘束断面力に関して記述している。次いで、塑性設計理論のPC構造物への応用では静的方法、メカニズム法、弾性理論に基づく終局荷重と塑性論による終局限界荷重の安全率の比較に関しても示している。

総ページ数277ページの中に非常に多くの内容を隈なく網羅しており、プレストレストコンクリート構造の教科書として、やはり名著と評価できる。

(6) レオンハルトのコンクリート講座(6)

コンクリート橋

原書名	Vorlesungen Über Massivbau, Vol.6
邦訳名	レオンハルトのコンクリート講座(6) コンクリート橋
原著者	Fritz Leonhardt, Eduard Mönning F.レオンハルト, E.メニッヒ
翻訳者	横道英雄 監訳 成井 信, 上阪康雄 訳
出版社他	鹿島出版会 1983年5月発行 241頁

本書では、橋梁の歴史、コンクリート橋用材料、橋梁計画、構造形式、施工方法、断面形状の決定、幅員端部構造、橋台と橋脚、設計の原則、プレストレス導入レベル、最小鉄筋量、床版橋の設計と構造細目、T桁橋の設計と構造細目、箱桁橋の設計と構造細目、施工目地および接続目地、支承、伸縮装置および排水装置からなり、維持管理以外はコンクリート橋のほぼすべてが網羅されている。

斜橋、曲線橋や部材接合部などの留意点のほか、コンクリートヒンジなど一般の専門書ではあまり触れられることがない重要な部材等に関しても丁寧に解説されている。

本書でも実務を多数経験されたレオンハルト博士らしく、配筋例や施工への配慮など実務経験者ならではの知見が多く盛り込まれており、学生よりはむしろ実務を担う技術者に読んでいただきたい専門書である。

著者も再読して、改めて橋梁全体を念頭に計画・設計・施工・維持管理を行うことの重要性を再認識させられた名著である。

(7) PC 橋のカンチレバー架設工法

原書名	CONSTRUCTION PAR ENCORBELLEMENT DES PONTS EN BETON PRECONTRAINT
邦訳名	PC 橋のカンチレバー架設工法
原著者	Jacques Mathivat J. マチーバー
翻訳者	森元峯夫 監訳
出版社他	鹿島出版会 1987年8月発行 293頁

本書は、カンチレバー架設工法の原理、主桁の主方向・横方向の設計法、反力調整、上げ越しなど実用性の高い内容に関して記述している。留意点として、横桁の配置・設計や温度・クリープによる影響など有用な情報が盛り込まれている。

施工に関しても、架設中の安定に関して支承部や柱頭部仮固定のほか、仮支柱（方杖ラーメン橋の仮支柱を含む）、地上から主桁に取り付けたケーブルによる主桁の仮固定などユニークな構造についても記述されており、技術的な価値が高い。フランスでは、地震作用の影響が比較的小さく、フレキシブルな橋脚も多いことから施工中の橋脚の補強に関して記述されている点も特徴的である。

本書の特徴として、多くの実橋を例に解説している点がある。これは、マチーバー博士が Campenon-Bernard 社等で技術者として多くの橋梁に携わってきたことによる大きい。著者のマチーバー博士は、2012年9月13日に逝去された。エクストラドロード橋の原理の提唱者でもあり、多くの業績を残したマチーバー博士のご冥福をお祈りする。

(8) プレストレストコンクリート [1] 基礎編

原書名	Developments in Prestressed Concrete-1
邦訳名	プレストレストコンクリート [1] 基礎編
原著者	F.Sawko F. ソーコ
翻訳者	岡田 清, 小林和夫 監訳 若手コンクリート研究会 訳
出版社他	鹿島出版会 1982年10月発行 223頁

この種のものとしては、やや珍しい？英国で書かれた専門書である。基礎編と応用編の2編からなっている。基礎編ではまず、PC 構造の曲げ、せん断およびねじりを受ける部材の弾性状態および終局限界状態における基礎理論と設計法が記述されている。続いて鋼材を主とした各種 PC 材料とプレストレスング工法が示されている。

また、コンクリートのクリープに関する基本概念や CEB-FIP モデルコードによる予測法や長期たわみの計算に関して記述されている。

パーシャルプレストレスングに関しては、その歴史的背景や利点・課題、ひび割れ発生後の復元性や疲労といった重要な項目についても簡潔かつ隈なく記述されている。さらには、合成構造に関しての記述もあり、原著が発行されたのが1978年であることを考えると素晴らしく先進的な専門書であるといえる。

(9) プレストレストコンクリート [2] 応用編

原書名	Developments in Prestressed Concrete-2
邦訳名	プレストレストコンクリート [2] 応用編
原著者	F.Sawko F. ソーコ
翻訳者	岡田 清, 小林和夫 監訳, 若手コンクリート研究会 訳
出版社他	鹿島出版会 1982年10月発行 159頁

応用編では、橋梁・海洋構造物・圧力容器といった幅広い応用分野に関して記述されている点が特徴的である。また、PC 構造の最適化やコンピュータによる設計に関して記述されている点も特筆される。

橋梁では、斜橋、プレキャストセグメント橋、吊床版橋、アーチ橋、PC 斜張橋等多岐に渡り簡潔に記述されている。海洋構造物では、環境・機能基準のほか、設計・施工上の必要事項に関して簡潔に記述されている。コンクリート圧力容器に関して、珍しく貴重な情報を与えてくれている点は高く評価できる点である。

PC 構造の最適化に関しては、実用性はともかくその考え方を理解することは設計者にとって有用であると考えられる。コンピュータによる設計に関する記述では、黎明期の技術者たちの努力を知る上で参考になる。

(10) コンクリート構造物のクリープと乾燥収縮
《その作用と計算法》

原書名	Stahlbeton -Spannbeeton Band 2 Berücksichtigung der Einflüsse von Kriechen und Schwinden auf das Verhalten der Tragwerke
邦訳名	コンクリート構造物のクリープと乾燥収縮 《その作用と計算法》
原著者	Prof. Dr.-Ing. Dr.Ing.E.h. Hubert Rüschi & Dr.-Ing. Dieter Jungwirth H. リッシユ, D. ユングビルト
翻訳者	百島佑信
出版社他	鹿島出版会 1976年11月発行 248頁

ミュンヘン工科大学のコンクリート構造講座において1967年以来、講義のときに配布したクリープの文献を中心として用いた教科書・専門書である。

応力度の種類および原因別分類と構造物の変形の詳細な解説では、グランヴィル (Glanville) やネビル (Neville) らのレオロジーに基づく理論の概説も含まれており、とくにクリープの遅れ弾性成分とフロー成分を分離することの意義が分かり易く記述されており、初学者にも理解しやすいものとなっている。

また、温度がクリープおよび乾燥収縮に及ぼす影響に関して記述されており、高温時にはクリープ、乾燥収縮とも増大することが記載されている。多くのデザインコードは先進国発のものであり、それらは概して地球全体で見渡すとやや冷涼な環境の条件をもとに編纂されており、熱帯環境などではこうした環境条件の違いによるコンクリートの物性に関しての注意が必要であることが推察される重要な資料でもある。

また、水平反力調整などではとくに注意したい反力台を用いてプレストレスを導入する際の注意点として、クリープ・収縮によりかなりの部分が消失してしまうことなど、一般に専門書で扱われることが希であるが、実務

では大変貴重な知見を示している。

クリープおよび乾燥収縮に関する解説としては、DIN 4227, DIN1045 (1972年版), CEBモデルコード1964, CEB-FIPモデルコード1970に関して比較を交えて解説している。

構造系の変化にともなうクリープ変形の拘束に対する不静定力の算出法であるディッシンガー (Dischinger) の微分方程式に基づく算出法に関しても単に解法にとどまらず、丁寧にその背景も詳述されている。わが国の専門書では単に微分方程式とその解法に関する記述のみのものが多いが、このあたりの詳述ぶりは流石という感じがする。

本書の記述上の特徴は、各編の冒頭に「忙しい読者のために」という一節が設けられていて各編の概要が1ページで分かるようになって点であり、忙しくない読者にも読み進めていくうえで有用である。

本書は、クリープと乾燥収縮に関する非常に多くの理論が述べられている点で大変優れている。また、最終編は計算例で総ページの半分近くをしめており、大変実用的であるとともに、この計算例が読者にとって理解の助けになっている。こうした計算例が多く記載されている専門書は残念ながらわが国では少ない。本書が名著であるのは、著者らが実務を通して蓄積されたこうした有用な計算例を多く掲載していることによる点も実に大きい。

余談であるが、fib2002大阪大会のセッションの合間の昼食時間にユングビルト教授と実際にお話する機会があり、同書を読んで勉強しましたといったところ、とても喜ばれていて、ご自身でも実用的で良い本だと思っているとのことでご満悦なご様子であった。同感である。

クリープや乾燥収縮の構成則などを理解するうえでも実用面でも、こうした多くの解説を提供しているクリープと収縮のみを専らに取り扱った数少ない書籍であり、この種の専門書としては今なお重要な書籍であるといえる。

(11) コンクリート構造物の応力と変形 ～クリープ・乾燥収縮・ひび割れ～

原書名	Concrete Structures – Stress and Deformation
邦訳名	コンクリート構造物の応力と変形 ～クリープ・乾燥収縮・ひび割れ～
原著者	A.Ghali, R.Favre A. ガリ, R. ファーブル
翻訳者	川上 洵・樫福 浄ほか 訳
出版社他	技報堂出版 1995年1月発行 454頁

カルガリー大学のガリ教授とスイス連邦工科大学ローザンヌ校 (EPFL) のファーブル教授との共著によるクリープ・乾燥収縮およびひび割れに関する専門的な書籍である。

クリープ、乾燥収縮およびPC鋼材のリラクゼーションを冒頭で解説したうえで、ひび割れない状態での断面の応力とひずみ、変位の計算、断面力の経時変化 (応力法・変位法)、ひび割れの発生した状態での断面の応力とひずみ、変位の計算、断面力の経時変化 (応力法・

変位法) に多くのページを割いて解説されている。解説では、計算例が多く用いられている。計算例を示すにあたり、クリープおよび乾燥収縮の構成則としては、ACI 209委員会 (ACI: American Concrete Institute) の Prediction of Creep, Shrinkage and Temperature Effects in Concrete Structures, 1992およびCEB-FIPモデルコード1990がベースになっており、それぞれに関して、計算例や多くの資料が掲載されている。

温度の影響に関しては、熱伝導方程式をはじめとする基礎理論に加えて、温度の作用を受けた部材に生じる応力に関して定式化を行うとともに、計算例が示されている。

ひび割れに関しては、安定ひび割れ状態の定式化をはじめとして、ひび割れ幅の予測や鉄筋の降伏を避けるための最小鉄筋量、ひび割れ幅の制御に必要な鉄筋量などとともに計算例が多く示されており、理解し易い内容となっている。また、温度応力とひび割れとの関係が論じられている点も一つの特徴である。

付録として、時間関数としての弾性係数、クリープ係数、乾燥収縮ひずみおよび材齢係数 (時間依存性変形の進行度を示す係数) が多く示されており、資料としての価値も高いものとなっている。

記述に関する全体的な傾向として、計算例が多く示されている点が読者の理解を促す点が優れている書籍であり、わが国の書籍もこうした傾向をもっと取り入れていただけると初学者や実務者にとって有益と思われる。

(12) ネビルのコンクリートバイブル

原書名	Properties of Concrete –Forth and Final Edition-
邦訳名	ネビルのコンクリートバイブル
原著者	A.M.Neville A.M. ネビル
翻訳者	三浦 尚 訳
出版社他	技報堂出版 2004年6月発行 963頁

本書は、カナダのカルガリー大学工学部長、イギリスのリーズ大学学科長、ダンディー大学長を歴任したネビル博士の著書で、13カ国語に翻訳され、世界の35カ国で教科書として使われており、原著名は「コンクリートの特性」であるが、多くの国で「コンクリートのバイブル」と呼ばれている名著である。

とくに、ネビル博士が活躍された北米および英国など寒冷地の地域性を反映させ、耐久性一般とはべつての章立てで凍害と塩害に関して章をべつに設けて詳述されているところに本書の特徴が見られる。

本書は、コンクリート材料、コンクリートの試験、コンクリートの変形特性、耐久性、凍害・塩害の影響および特殊コンクリートを取り扱った邦訳にして、963頁におよぶ大著である。コンクリートの材料およびその特性に関することはほぼ、網羅されているといって良いであろう。

余談であるが、ナポレオンが、わが国の旧民法にも影響を与えたナポレオン法典を編纂したとき、これこそ私の自信作であるといったそうである。ナポレオンの功績としては、軍人・政治家としてよりも後世への影響とし

ては、このナポレオン法典がもっとも多くの影響をあたえたのではないかと考えると、良書を著すということは、良い構造物を造ることに勝るとも劣らない意義ある功績であるといつてよい。

これだけの膨大な内容の書籍を著したネビル博士とともに、この大著の翻訳をされた三浦 尚東北大学名誉教授に対し、敬意を表したい。

(13) 塔と橋—構造芸術の誕生

原書名	The Tower and the Bridge – The New Art of Structural Engineering
邦訳名	塔と橋—構造芸術の誕生
原著者	David P. Billington デビッド P. ビリントン
翻訳者	伊藤 学, 杉山和雄 監訳 海洋架橋調査会 訳
出版社他	鹿島出版会 2001年8月発行 293頁

本書はプリンストン大学でのビリントン名誉教授の23年にわたる研究と講義の内容をまとめたものである。本文は、エンジニアリングにおける芸術の隠された伝統の概説に始まり、鉄の時代、鋼とコンクリートの新しい時代の3つの大きなカテゴリーからなる。

鉄の時代では、テルフォード、ブルネル、スチブソン、エッフェル、ローブリングらの偉大な技術者のプロフィールと思想および業績を紹介している。

鋼とコンクリートでは、ジェニー・ルート・第一シカゴ派の高層建築、イーズ・リンデンタール・アンマン・スタインマンらの長大鋼橋、マイヤールの鉄筋コンクリート構造による新しい橋梁形態、ヴォルトの国別様式としてフィンスタヴァルダやディッシンガーらのドイツ派・ネルヴィとイタリアの伝統・ガウディ・トロハ・キャンデラらのスペイン派、フレシネーの目指した理想、キャンデラの薄肉構造のヴォルトやイスラーの薄肉シェル構造と続き、カーンの第二シカゴ派の新しい鋼構造高層建築やクリスチャン・メンの新しい橋梁への挑戦で締め括られている。記述法では、ドイツの科学対フランスのビジネスなどお国柄を対比して述べているのもユニークで面白い。

エピローグでは、設計と芸術、設計者と芸術家について述べられており、構造芸術における3つの基準として「スレンダーさや薄さと安全性」、「統合と費用」、「コントラストと親近性」をあげている。また、構造芸術における「遊び心」の大切さを述べており、社会と公正に「遊ぶ」とを説いている。

ヨハン・ホイジンガのホモ・ルーデンスのひそみに倣えば、人間とは「遊ぶ人」であり文化には遊びの要素が不可欠である。わが国でも、もう少し公正な遊び心があっても良いような気がするの筆者だけであろうか。

プリンストン大学でのビリントン名誉教授の講義は人気講義だったそうで、専門課程の選択をcivil engineeringに変える学生も少なからずいたと聞く。確かに、こうした華々しい構造芸術の講義を聞けばそういうことがあっても不思議はないと納得できる。一般の方にもこうした切り口で土木・建築を問わず、構造物の世界への関心と理解を深めていただくようにわれわれも努力すべきであ

ると感じた一冊である。

(14) ブリュッケン - F・レオンハルトの橋梁美学

原書名	BRUKEN
邦訳名	ブリュッケン - F・レオンハルトの橋梁美学
原著者	Fritz Leonhardt フリッツ・レオンハルト
翻訳者	田村幸久 監訳, 三ッ木幸子, 景観デザイン研究会, 寺尾圭史, 二宮弘行, 山田 聡 訳
出版社他	メイセイ出版 1998年1月発行 311頁

本書は、1982年に原著が発行された。1934年から50年以上にわたり、世界中で橋梁の計画・設計・施工アドバイス等に関わってきた知識と経験をもとに著したレオンハルト博士による橋梁の造形に関する集大成である。

美学的論説に始まり、橋の設計プロセスと意匠設計におけるガイドライン、木橋や石橋など伝統的建設材料による橋梁、立体交差、桁橋、長大アーチ・ラーメン橋、斜張橋、吊橋と長大化してきた歴史を豊富な美しい写真とともに多くの美橋に関して解説している。

多くの良い見本・事例を目にすることで技術者のセンスも磨かれ、設計におけるヒントにもなる良書である。わが国の鋼橋の塗装色は欧州と比較すると赤が多いようで、日本人は赤色が好きであるとの記述には苦笑を禁じえなかった。

本書には、ボスニア・ヘルツェゴビナのユーゴスラビア内戦で破壊される前のモスター橋（ボスニア語ではSTARI MOST = OLD BRIDGE という、1567年竣工、2004年再建、2005年世界文化遺産登録）の美しい姿も掲載されている（筆者は、2004年にボスニアにおける橋梁再建プロジェクトに携わった際に、再建中の本橋の現場を見学させていただいた経験がある）。こうした歴史的価値ある橋が多く掲載されている点でも貴重な一冊である。

原著は独英併記、邦訳は和英併記である。

(15) 材料力学史

原書名	History of Strength of Materials
邦訳名	材料力学史
原著者	Stephen P. Timoshenko ステファン P. ティモシェンコ
翻訳者	最上武雄, 川口昌宏
出版社他	鹿島出版会 2007年6月発行 415頁

ガリレイから始まり、フック、マリオット、ベルヌーイ、オイラー、ラグランジュ、クーロン、ナヴィエ、ヤング、コーシー、ポアソン、ラメ、クラペイロン、サン・ヴナン、ランキン、ストークス、キルヒホッフ、ケルビン、マックスウェルそしてティモシェンコ… 綺羅星の如く材料力学（構造力学）に貢献した巨人達の活躍を描いて材料力学の成立と発展を綴った空前絶後といつて良い科学技術史であり、歴史的名著である。

ロシア語、英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語を駆使して膨大な文献を渉猟してこれだけの材料力学史（構造力学史）を著すことができるのは、後にも先にもティモシェンコ博士しかいないのではと感じさせる、まさに巨人というに相応しい一冊である。

ロシア語で5冊の著書があるほか、14冊もの著書を著

し、邦訳されたものだけでも「材料力学」、「座屈理論」、「板とシェルの理論」、「応用力学」、「弾性論」、「工業振動学」などがある。土木・建築のみならず、機械工学など構造材料を用いるあらゆる分野に対して多大な貢献をするとともに、多くの著作を残したティモシェンコ博士の遺作となった書籍であり、集大成といって良い書籍である。

なお、彼の生い立ちに始まり、ロシア革命により亡命を余儀なくされた数奇な人生を綴った「チモシェンコ - 思い出すままに」も肩の力を抜いて読める好著である。ロシア革命によるアメリカへの亡命が無く、ロシア語だけの著作活動に終始していたら、西側諸国を中心とした国際的な認知はもう少し限定されていたものになっていたのではないかと思うと、歴史の皮肉というものを感じさせる一冊でもある。

3. 洋書の教科書・専門書の紹介

(1) Prestressed Concrete Structures

原書名	Prestressed Concrete Structures
原著者	Michael P.Collins, Denis Mitchess マイケル・コリンズ, デニス・ミッチェル
出版社他	Prentice Hall College Div 1991年3月 720頁

せん断力が作用する部材の設計に関する圧縮場理論および修正圧縮場理論で有名なトロント大学のコリンズ教授による教科書・専門書である。修正圧縮場理論は、せん断耐力を合理的に求める理論の一つである。修正圧縮場理論では、従来のトラス理論のように離散的に存在する圧縮ストラット角度を45°で一定と仮定するのではなく、斜めひび割れの発生している鉄筋コンクリート要素の平均ひずみ・平均応力を考慮して、一様な性質を持つ連続的な要素として捉えることにより、せん断耐力を算出する理論である。RC部材のひび割れ発生以前から終局に至るまでのせん断耐荷挙動を正確に追従できる理論である。

本書では、修正圧縮場理論が紹介されている点が特筆される。現在、簡略化された修正圧縮場理論はカナダのデザインコードCAN/CSA A23.3-04に採用されている。

なお、詳しく知りたい方は、修正圧縮場理論に関する論文がトロント大学のホームページからダウンロードできるのでご参照いただきたい。アドレスを以下に示す。

http://www.civ.utoronto.ca/vector/journal_publications/jp2.pdf

(2) PRESTRESSED CONCRETE ANALYSIS AND DESIGN : FUNDAMENTALS

原書名	PRESTRESSED CONCRETE ANALYSIS AND DESIGN : FUNDAMENTALS, Third Edition, 2012
原著者	Antoine E.Naaman アントワーン・ナーマン
出版社他	Techno Press 3000, 2012年1月発行 1176頁

本書はミシガン大学のナーマン名誉教授が著した総ページ数1176ページにおよぶプレストレストコンクリートの基礎を丁寧に分かり易く解説した専門書である。知

り得るかぎり、プレストレストコンクリートに関する専門書では最大の大著である。

内容は、プレストレスの原理、プレストレストコンクリートの材料、設計思想、使用状態における曲げに関する解析と設計法、終局状態における曲げに関する解析と設計法、せん断とねじりに関する設計法、たわみの解析と制御、プレストレスの減少量の計算、合成梁の解析と設計法、連続梁および不静定構造、プレストレストコンクリートスラブ、引張り部材の解析と設計、圧縮部材の解析と設計法、プレストレストコンクリート橋、ストラット-アンド-タイモデルからなる。これらのプレストレストコンクリートに関する基礎的事項が大変丁寧かつ分かり易く解説されている。

設計法としては、ACIビルディングコードとAASHTOLRFD（荷重抵抗係数設計法）に準拠した計算法や計算例が豊富に含まれており、図表やフローチャートも多く、しかも見やすいものとなっており、読者諸氏で海外工事などでACIビルディングコードやAASHTOLRFDがデザインコードとして採用されているものに取り組み際には、大変参考になる好著である。

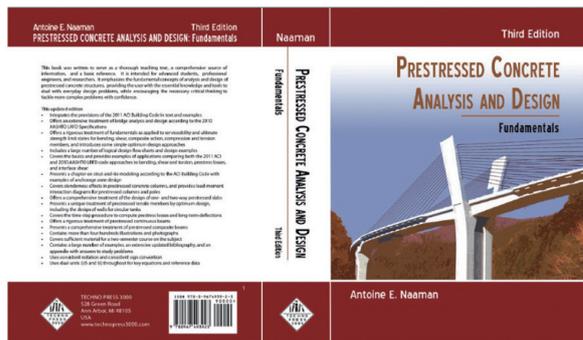


写真 - 1 PRESTRESSED CONCRETE ANALYSIS AND DESIGN : FUNDAMENTALS, Third Edition, 2012 の表紙

(写真提供：Antoine E. Naaman 名誉教授)

余談であるが、2012年の1月に第3版が改定され、表紙は奈良県の夢翔大橋が飾っている。これは、IABSE（国際構造工学会）のStructural Engineering Internationalに筆者が第一著者として執筆した工事報告（同誌の表紙も夢翔大橋）を読まれたナーマン名誉教授より、当時改訂中だった同書に写真を使いたいという旨の申し出があり、応諾させていただいたためである。後日、献辞をしたためたサイン本をいただいた。大変名誉なことであると感じるとともに、世界に向けて発信することの重要性を再認識した。

なお、同書には夢翔大橋のほか、不動大橋、ワルミ大橋、潮騒橋の写真が掲載されている。

(3) The Art of Structural Design : A Swiss Legacy

原書名	The Art of Structural Design : A Swiss Legacy
原著者	David P. Billington デビッド P. ビリントン
出版社他	Princeton University Art Museum 2003年3月発行 212頁

プリンストン大学のビリントン名誉教授によるスイスにおける構造芸術の伝統に関する一冊である。

リッター、マイヤール、アンマン、ラーディー、イスラー、メンの6名のスイス人エンジニアの業績を丁寧に紹介している。多くの資料を渉猟し、美しい写真と彼らの手書きの図などを用いて彼らのプロフィールから業績、その構造物に対する思想まで解説している。とくに、手書きのスケッチなどはその思考過程の片鱗を覗くことができ、大変貴重な資料であると評価できる。イスラーの薄肉シェルに関する記述では、実験的にシェルの形状を創り出す過程が写真入りで説明されている箇所が印象に残った。

ガウディが、サグラダ・ファミリア大聖堂の設計をするときも同様な試みをしていたのを思い出した。最小仕事の原理により、ひずみエネルギーが最小となるように構造物の変形を最適化してしまう自然の力に神を感じ取ったのであろうかと連想させられた一節であった。

(4) Failed Bridges : Case Studies, Causes and Consequences

原書名	Failed Bridges : Case Studies, Causes and Consequences
原著者	Joachim Scheer ヨハイム・シェール
出版社他	Ernst & Sohn, 2010年7月発行 321頁

本書は、ドイツのブラウンシュヴァイク工科大学の土木工学科で活躍したシェール教授による落橋した橋梁に関する書籍であり、こうした書籍が発刊できる社会風土があるドイツという国の誠実さが感じられる書籍でもある。

スイス連邦工科大学チューリッヒ校 (ETH Zurich) のクリスチャン・メン教授が序文を寄せている。第1章は序論、第2章から第11章までは、破壊要因ごとに分類して事例集や解説がなされ、第12章と第13章は前章から得た教訓を述べている。

第2章は橋梁の破壊に関する概論、第3章は施工中の橋梁の破壊、第4章は供用時における外的作用を受けない橋梁、第5章は船舶の橋梁への衝突、第6章は交差部における橋梁の下を通過する車輛による衝突、第7章は橋梁上における橋梁本体への車輛衝突 (トラス橋の斜材への車輛衝突など)、第8章は洪水・氷山・流木およびハリケーンによる橋梁破壊、第9章では爆発による橋梁の破壊、第10章では地震による橋梁の破壊 (わが国の事例が多く紹介されている)、第11章では支保工の破壊が述べられている。第12章では実務への教訓、第3章では教育への教訓が述べられている。

本書では、非常に多くの橋梁の破壊事例が記載され、それらの原因に関して詳述されており、橋梁の計画・設

計・施工・維持管理を担う技術者には大変有用な内容となっている。とくに、第3章の施工中の破壊と第11章の支保工の破壊に関しては、橋梁建設に携わる技術者は読むことをお勧めしたい内容である。

筆者が本誌の編集委員であったときに、特集号のテーマとしてPC構造物の事故や不具合に関する特集を提案したこともあったが、原稿が集まらないであろうということでボツになった記憶がある。事なかれ主義の風土を排し、失敗を含めて現実に真摯に向き合い、貴重な経験を共有して向上させていく謙虚かつ誠実な工学の基本的姿勢を大切にしたいものである。

かつては、橋梁事故に正面から向き合い、「橋梁と基礎」(1970年6月号)で「橋梁工事の失敗事例とその対策」という特集が組まれたことがあり、主として建設省や首都高速道路公団など発注者の気鋭の技術者が執筆されていた。本会の前身のPC技術協会の名誉会員である吉田 巖博士 (当時の「橋梁と基礎」編集委員長) が司会をされた座談会では、「失敗を隠すな、全体のレベルアップに役立つ」、「電子計算機に使われるな」、「設計上の過程と実際との差が事故につながる」、「失敗を恐れるな、オープンにせよ」、「技術者は自己の失敗をすなおに認めるべきだ」など教訓となる言葉がちりばめられている。

また、「橋梁の各種事故事例と対策」(岡 尚平, 理工学図書, 1970年4月)などが刊行されたこともあったが近年は、日経BP社から出版された建設事故事例に関する本はあるものの、本書のように不都合な真実をタブー視せずに論じた専門性の高い書籍は見受けられない。中央官庁や公団の技術者がこうしたことを発表できた40年程前は、現在よりも柔軟な時代だったのであろう。わが国でも同書のような専門性の高い書籍や雑誌がまた刊行されることを望む。もちろん、事故をこれ以上発生させず、貴重な経験を広く社会と後世と共有するためである。

ただし、近年は、コンプライアンスや情報公開の機運もあり、不具合事例などは公表される傾向が出てきているのは好ましい兆候である。また、コンクリート工学会のコンクリート基本技術調査委員会では、不具合補修WG報告書を刊行するなど心ある方々のたゆまざる努力に感謝したい (同報告書でも、事例を掲載するのはかなりのハードルがあり、一部はデフォルメせざるを得なかったと報告会である委員が述べられていた)。

なお、PCとは関係ないが、「基礎構造物の失敗事例《その原因と対策》」(著者は、ハンガリーのK. チェッキー教授) も多くの事故事例が紹介されており、興味のある方はご一読をお勧めする。

(5) Cable-Stayed Bridges

原書名	原題 : Vorlesungen über Schrägkabelbrücken 英題 : Cable-Stayed Bridges
原著者	Holger Svensson ホルガー・スヴェンソン
出版社他	(英訳本) Ernst & Sohn, 2012年7月発行 454頁

ドレスデン工科大学で斜張橋に関する教育・研究を担当しているホルガー・スヴェンソン名誉教授による最新の斜張橋に関する著書である。スヴェンソン名誉教授は、1969年にシュトゥットガルト大学卒業後、建設会社を経た後、1972年からレオンハルト・アンドレー設計事務所にて設計業務に携わり、2009年に同事務所の会長を経て、2010年に独立してコンサルティングエンジニアとなるとともに、2009年から2011年までドレスデン工科大学の斜張橋に関する講座の講師、2012年より教授となり、同年に名誉教授の称号を与えられた。スヴェンソン名誉教授は、その約40年におよぶキャリアにおいて30橋の斜張橋の設計、施工、照査、現場施工における指導を行ってきた斜張橋の泰斗である。

本書は、彼自身のキャリアとはほぼ重なる斜張橋の過去40年の世界中の実績をもとに網羅的に斜張橋のみに関して記述した454ページにおよぶA4版の美しい装丁のほぼ全ページがカラーの豪華な大作である。

本書は、以下のように7つの章からなる。

第1章では、設計の基本および意匠設計におけるガイドラインに関して解説している。

第2章は斜張橋の発展に関して、斜張橋の先駆者、鋼斜張橋、コンクリート斜張橋、複合斜張橋、斜張橋における特殊構造に関して解説している。

第3章は斜材に関して、ロックドコイル、平行棒、パラレルワイヤー、パラレルストランド、定着具、斜材のサイズ、斜材ケーブルの動力学、斜材の施工に関して解説している。

第4章は斜張橋の予備設計に関して、等価システムへの作用力、実際のシステムへの作用力、斜張橋の動力学、船舶の衝突への対策、予備設計の設計計算に関して解説している。

第5章は斜張橋の施工に関して、施工例、施工エンジニアリングに関して解説している。

第6章は典型的な斜張橋に関して、プレキャスト部材を用いた斜張橋、場所打ち工法による斜張橋（いきなりCIPコンクリートと記載してあるが、文意からcast in place、つまり場所打ちコンクリートであることが分かった）、鋼斜張橋、合成構造の複合斜張橋、混合構造の複合斜張橋、多径間連続斜張橋（ミヨー高架橋、リオン・アンテリオン橋が紹介されている）に関して解説している。

最終章の第7章では、超長大斜張橋への展望に関して課題となる風に対する振動制御対策として、ロシアのルースキー島連絡橋用にマウラー社が開発したMR流体ダンパー（MR流体（Magneto-Rheological Fluid）：外部から加える磁場に応答して流体のレオロジー特性が変化する機能性流体）をはじめ、TMDダンパーやアクティブ制御フラップ等に関して簡単に言及している。

本書では、斜張橋の黎明としてその原型をインドネシアの竹を用いた舟に見出ししている。エンジニアリングとしての斜張橋の先駆者としては、クロアチアのFaustus Verantius（1551-1620）に始まるとしている。そして、ナ

ヴィエ、ローブリング、トロハ、ディッシンガー、フィンスターヴァルダー、モランディ、レオンハルト、T.Y.リン、ミューラー、メン、シュライヒ、ヴィルロージュ、コンボー、カラトラヴァ・・・と繋がり発展してきた歴史が概観できる。ここに名前を記していない優れたエンジニア達に関しても記述しており、西部欧州を中心としたスターエンジニア達がほぼ網羅されている。わが国を含め、その他の地域のエンジニアの固有名詞がほぼ見られないのが残念である。ただし、多田羅大橋や生口橋など作品は登場している。

作品やエンジニアの紹介に留まらず、斜張橋の計画・設計・施工・施工エンジニアリングおよび材料等に関して詳述しており、斜張橋に関することはすべて記述されていると良い。とにかく、綺麗な写真や図を用いて非常に多くの事例が示されているのが特徴であり、読んでいてとても楽しい本である。

著者が読んだ英訳本（原書はドイツ語）では、スヴェンソン教授の所属がドレスデン大学になっていたり、フィンスター・ヴァルダー博士の出身がミュンヘン大学になっていたり（正しくは、ミュンヘン工科大学）になっていたり誤訳が散見されるが、それが本書の魅力を何ら減じない斜張橋の百科事典のような労作である。付録として、ドレスデン工科大学の講義録が収められたDVDが2枚付いている。音声だけなのが残念であるが、大変分かり易い英語で聞きやすい講義である。これで140（USD）とは、とてもお買い得である。

4. 海外名著の傾向

紹介した世界の名著を見渡して感じる点が少なくとも2つある。一つは、傾向としてわが国の教科書・専門書と比べると非常にページ数が多く、内容も多岐に渡るといことである。

もちろん、わが国でも万代橋を設計した福田武雄博士の「鉄筋コンクリート理論」や旧十勝大橋を設計した横道英雄博士の「コンクリート橋」など質・量ともに海外の名著に比肩する著作も存在することを申し添えておく。これらには、後述する二つ目の傾向とも関連するが、標準的な理論の解説に留まらず、多くの計算例や実例が示されていることに加え、たとえば曲線橋、斜橋といった標準的な理論だけでは対処が難しい実践面でのノウハウの部分が盛り込まれていることが海外の名著に比肩するものとしている。

二つ目は、実務家あるいは実務経験のある学者・研究者による著作が少なくないことである。実務を経験されたエンジニアとしても超一流の著者が、過去の経験から実務において留意すべき点を専門書として残しておきたいという意思が労作に繋がっているのではないと思われる。

これはとくに欧州における大学に籍を置く学者・研究者で現役のエンジニアとして実務を並行して担っているか、過去にエンジニアとして活躍した人物の存在抜きには語ることはできない。レオンハルト博士、シュライヒ

博士、メン博士、ユングビルト博士、スヴェンソン博士、ヴィルロージュ博士、コンポー博士、・・・綺羅星のごとくスター級のエンジニアが教授となっている例も多い。

わが国でも、建築家が国立大学の教授を兼務している例はあるが、土木系では国立大学教員の活動範囲の制約や慣例もあり、現役エンジニアとして活動している方が非常に少ないのは残念なことである。かつては、廣井勇博士、田中豊博士、福田武雄博士、横道英雄博士など優れたエンジニアが大学教授の席を占めていた時代もあっただけに、大学教育に実務家が携わる機会が以前よりも減ったことは残念なことである。

なお、これは大学に籍を置き、理論研究・実験研究など基礎分野を研究している学者・研究者をおとしめるものではなく、決して無いことを付記しておく。実務と研究は、医学の世界での臨床と研究のようなものであり、その両輪がうまく機能することが重要と考えている。

本稿にあげたような専門書は、基礎的な教科書としてだけでなく実務に携わるエンジニアが参考あるいはヒントとなるようなものである点において優れているのであり、各書籍それぞれに特色があり、著者の個性が出ているのも読者としては楽しい。海外の優れた専門書は、これからも邦訳版が出版され、わが国の多くの同学の士に読まれていって欲しい。

本誌の海外部会も書籍を丸ごと翻訳することはできないが、優れた論文・報告等はこれからも邦訳・抄訳して読者諸氏に貢献したい所存である。

5. おわりに

今回、翻訳書を中心として原書を含めてプレストレストコンクリートおよび関連する名著を紹介した。あえて翻訳書を多く紹介したのは、翻訳の有効性に関して、以下のように考えるからである。

哲学者・三木 清の著書「読書と人生」の中の「軽蔑された翻訳」という文章に以下のような件がある。

『哲学者ライブニッツもその必要を大いに認めた翻訳というものの意味は、外国語を知らない者にその思想を伝達することに尽きるのではない。思想と言葉とが密接に結合しているものである限り、外国の思想は我が国語をもって表現されるとき、既にもはや単に外国の思想ではなくなっているのである。意味の転化が既に行われている。このときおのずから外国の思想は単に外国の思想であることをやめて、我々のものとして発展することの出来る一般的な基礎が与えられるのである。翻訳の重要な意味はここにある。(中略) 支那や日本に於ける仏教の発達の場合を見よ。この独自の発達は原典ではなく、却って翻訳書の基礎の上に行われたのである。或いはポエチウスによるアリストテレスのラテン訳が中世のスコラ哲学の発展に与えた影響、或いは聖書のルツェル訳がドイツ文化の発展に及ぼした影響などを思い起す

がよい。何でも原書で読まねばならぬと思込んでいることが如何に無意味であるかが分るのであろう。(中略) 日本語になった翻訳書をもっと利用することを希望せずにはいられない。原書癖にとらわれて翻訳物を軽蔑し、折角相当な翻訳が出ているのに読まないで損をしている学徒も多い。どんなものでも原書で読もうとしているために、自分で考える余裕を奪われている人もある。なんと云っても翻訳なら速く読める、その上翻訳書はその内容の要領を掴む点から云っても便利である。原書癖を矯正することによって得られる利益は想像されるよりもずっと大きいだろうと思う。我々はまだまだ外国思想を移植する必要がある。けれどもこのことと原書癖とは区別されねばならぬ。翻訳書は学者以外の者の読むものであるかのように考えている偏見をなくすることが必要であると思う。』

母国語ですべての学問を学ぶことができる国は数少ない。わが国は、日本語がいわゆる独立言語であるにもかかわらず、先達のお陰でこの特権ともいえる学習環境を享受できている。一部の大学では、英語での講義に舵を切っているとも聞くが、果たして英語の教科書を用いて英語で講義をして、日本語の教科書・講義と同様に理解が深まるのか疑問がある。少なくとも、筆者自身が英語の教科書・講義で日本語と同じスピードと理解の深さを同じ時間で達することはできないことだけには自信がある。

日本語での教科書や専門書が無かった時代、英語等のテキストを用いて講義を受けた明治の工部大学校、札幌農学校や明治初期の東京帝国大学(森 鷗外、夏目漱石など、英語で教育を受けた時代)の学生といった極少数の超エリートのみが教育を受けていた時代はいざ知らず、現在、英語の教科書で学ぶ必要性はなく、むしろ学習の妨げにもなる。

その意味で、海外文献調査部会の活動も今なお、一定の意味があると認識している。

わが国のとくに理工学分野の躍進は、旧植民地等と異なり、母国語により学ぶことのできる環境が整っていることにより広い裾野を形成することができている点に負うところが大きいと思われる。国内で大学・大学院教育を受けた科学技術分野のノーベル賞、フィールズ賞、プリツカー賞などの受賞者が数多くいることとも無縁ではなかろう。ただ、教育・研究関連予算が削減されている状況を見ると、いつまでこの状況が続くかは分からない。

翻訳書も活用して日本語で広く深く学んで先達と同様に外国からの技術もわが国なりに取り入れて換骨奪胎し、良い仕事をして発信は英語でも行う。これで良いのではないかと思うこの頃である。

〔*プレストレストコンクリート海外文献調査部会
秋山 博(株) 榊高組〕

【2012年11月30日受付】