

fib シンポジウム 2007 とクロアチアにおける 橋梁調査報告

古村 豊^{*1}・秦 栄^{*2}・須田 泰弘^{*3}・山崎 淳^{*4}

1. はじめに

fib (federation internationale du beton) の 2007 年国際シンポジウムが、クロアチア (Croatia) のドゥブロブニク市 (Dubrovnik) において 2007 年 5 月 20 日から 23 日まで開催された。fib シンポジウムの会議場は、ドゥブロブニクにほど近いリゾート地であるサブタット (Cavtat) にあるホテルクロアチアであった。ドゥブロブニクは、図 - 1 に示すようにクロアチア南部のアドリア海沿岸に位置しており、その旧市街 (写真 - 1) が世界遺産に登録され、風光明媚な観光名所として世界的に有名である。

本シンポジウムは、4 年ごとに開催される fib コンgress の開催されない年に開催される国際シンポジウムであり、今回は、2008 年にオランダ・アムステルダム、2009 年にイギリス・ロンドンでの開催が予定されている。なお、2010 年は fib コンgress がワシントン DC で開催される。

本シンポジウムは、世界各国の多くの技術者が参加して各国の建設技術を報告する国際シンポジウムである。このため本シンポジウムに参加することは、世界のプレストレストコンクリート構造の技術動向にふれるとともに、わが国の建設技術水準を認識するうえで非常に有意義な場であるといえる。とくに近年のわが国の建設業界における社会

ニーズは、低コスト化、合理化、省力化である。今後、建設業界の大きな発展のためには、技術者個々が国内のみならず世界に対する広い技術的見識をもつことが非常に重要であると思われる。近年の PC 橋梁技術の発展においては、諸外国の技術を導入し、それを大きく展開させた事例も多い。このことから国際調査にはその大きな必要性和意義があるものといえる。

今回、この fib シンポジウムに参加するとともに、プレストレストコンクリート技術協会の支援を受けて橋梁調査団を結成し、カーク (クルク) 橋 (写真 - 2) をはじめとするクロアチアの橋梁調査を実施したため、その概要につい



図 - 1 クロアチア共和国



写真 - 1 ドゥブロブニク旧市街

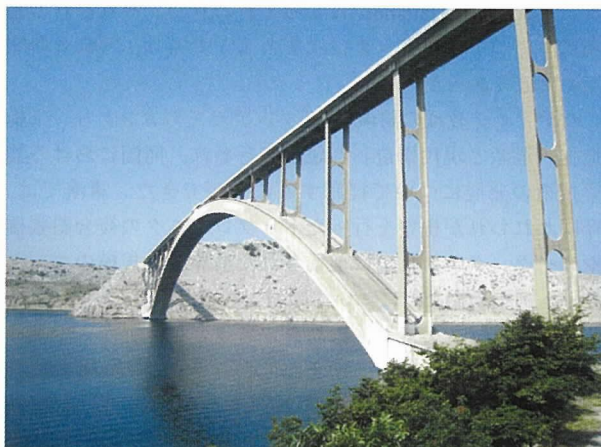


写真 - 2 カーク (クルク) 橋

^{*1} Yutaka KOMURA : (株) ビーエス三菱 東北支店 土木統括部 技術部

^{*2} Sakae HATA : 川田建設 (株) 東京支店 事業企画部 次長

^{*3} Yasuhiro SUDA : (株) 安部日鋼工業 本社 技術工務本部 工事部長

^{*4} Jun YAMAZAKI : 日本大学 理工学部 土木工学科 教授

表 - 1 シンポジウムの日程

月 / 日	午前		午後		
	9:00-11:00	11:00-13:00	14:00-16:00	16:30-18:00	19:00 以降
5 / 20	—	—	—	レジストレーション	—
5 / 21	オープニングセッション	基調講演	パラレルセッション	パラレルセッション	ウェルカムレセプション
5 / 22	パラレルセッション	パラレルセッション	パラレルセッション	パラレルセッション	ガラディナー
5 / 23	パラレルセッション	クロージングセッション	テクニカルツアー	—	—

表 - 2 基調講演

講演者名	講演タイトル	国 名
J.Radić	Concrete structures in Croatia-the legacy and contemporary projects	Croatia
	クロアチアのコンクリート構造物—遺産と現代構造	
H.R.Ganz	Post-tensioning in buildings-a technology with significant potential	Switzerland
	建築におけるポストテンション工法	
G.Bertagnoli, G.Mancini & F.Tondolo	Early age behaviour of massive concrete piers	Italy
	マスコンクリート橋脚の材齢初期の挙動	
S.Helland	Coming CEN and ISO standard for the execution of concrete structures	Norway
	コンクリート施工に関して登場する CEN と ISO 規格	

て報告する。

2. fib シンポジウムの概要

2.1 テーマおよびプログラム

今回のシンポジウムは、「Concrete Structure — Stimulators of Development (コンクリート構造物—発展を刺激するもの)」というテーマのもとに基調講演 4 題を含む 120 題の講演が行われた。シンポジウムのプログラムを表 - 1 に示す。今回のシンポジウムへの参加は、主催者の発表によれば参加国が 36 カ国、参加者は約 350 人に達した。

2.2 基調講演

基調講演は、開催国であるクロアチアのラディッチ教授 (Prof. Radić), スイスのガンツ博士 (Dr. Ganz), イタリアのマンチーニ教授 (Prof. Mancini) およびノルウェーのヘルランド氏 (Mr. Helland) によって行われた。それぞれの基調講演のテーマは表 - 2 に示すとおりであり、どれも興味深い講演であった。

ラディッチ教授の講演は、「クロアチアのコンクリート構造物—遺産と現代構造」と題して行われ、同国における橋梁技術の発展について拝聴することができた。講演では、今回われわれが視察を行ったドゥブロブニクの複合斜張橋やカーク (クルク) 島に架橋された世界最大規模のコンクリートアーチ橋などについての報告もあった。

現在クロアチアでは、旧ユーゴスラビア連邦からの独立に際しての内戦を経て、活発な社会資本整備が行われているところである。本シンポジウムでは同国から多くの講演があったことから、今後さらなる技術の発展がなされるものと推察される。

2.3 一般講演

一般講演は、5 つの課題に分類されて行われた。発表の多くは開催国であるクロアチアからのものであり、次いでイタリアの 7 題、日本、オーストリアの 6 題の順であった

(表 - 3、講演者の国名)。なお、各課題における主な講演内容や講演数は表 - 4 に示すとおりである。

2.4 fib 表彰

fib シンポジウムの開会式では、会長と主催国来賓の開会スピーチに続き、fib 表彰が会長の司式で行われるのが恒例となっている。

今回の表彰者は、名誉会長に推挙された前会長のマンチ

表 - 3 講演論文の統計

	国 名	講演論文数
1	Argentina	2
2	Austria	6
3	Belarus	1
4	Belgium	4
5	Brazil	4
6	China	4
7	Croatia	52
8	Czech	3
9	France	4
10	Germany	1
11	Greece	1
12	Hungary	3
13	Iran	1
14	Italy	7
15	Japan	6
16	Norway	1
17	Poland	3
18	Romania	4
19	Serbia	1
20	Spain	1
21	Sweden	1
22	Switzerland	5
23	Ukraine	1
24	United kingdom	4
		120

※アルファベット順

表 - 4 一般講演

	テーマおよび主な講演内容	講演数
Topic 1	Concrete Structures Connecting Mainland and Islands-Bridges (本土と島々をつなぐ構造物—橋) 高架橋, 新構造形式, 海洋橋梁, 美観	16
Topic 2	Concrete Structures in Energy Production (エネルギー施設のコンクリート構造物) 原子力発電, 水力発電, ダム	9
Topic 3	New Materials (新材料) 高性能繊維補強コンクリート, FRP, ガラス繊維, 自己充てんコンクリート	26
Topic 4	Analysis (解析) 温度解析, 風洞, 地震応答, 火災, 熱応力解析	26
Topic 5	Durability, Inspection and Maintenance (耐久性, 検査, 維持管理) 維持管理, 高耐久, アセスメント, 非破壊検査モニタリング, アセットマネジメント	39

ーニ教授, 名誉会員にリーガン教授 (Prof. Regan, 連合王国), そして注目の *fib* メダルは, ウクライナのクリボシェエフ教授 (Prof. Kryvocheyev) とわが国の元日本道路公団技術部長の角谷 務博士であった (写真 - 3, 4)。

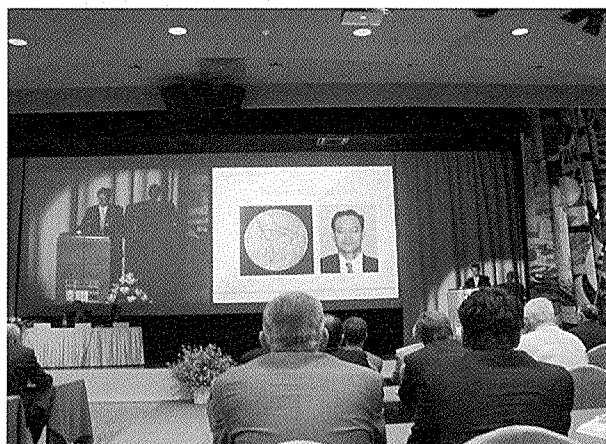


写真 - 3 角谷博士の紹介

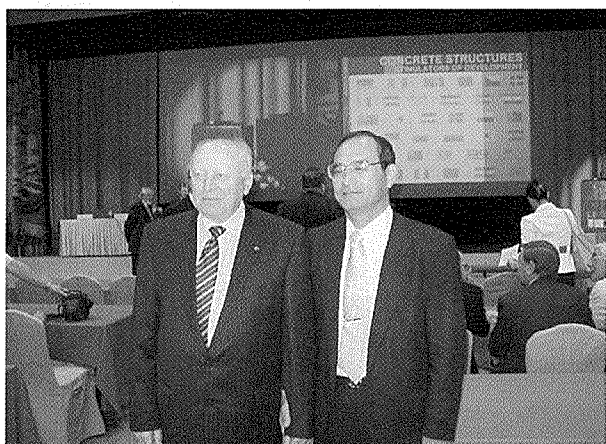


写真 - 4 クリボシェエフ教授と角谷博士

fib メダル (*fib* Medal of Merit) は, 構造コンクリートと *fib* への傑出した貢献 (outstanding contribution) に対して授与されると謳われており, 年に原則 2 名以内 (さらに 4 年ごとのコンGRESの年の授与はない) との制限もあるよう

にきわめて国際的に価値の高いものである。1998 年の *fib* 創設以来の受賞者は, Calavera (スペイン), Strasky (チェコ), 1999, Appeleton (ポルトガル), Podolny (USA), Wicke (オーストリア), 2000, Fuzier (フランス), Jungwirth (ドイツ), 2001, Pinto (イタリア), Rostam (デンマーク), 2003, Eibl (ドイツ), Combault (フランス), 2004, Eligehausen (ドイツ), Lenkei (ハンガリー), 2005 の各氏である。

クリボシェエフ教授は, チェルノブイリ原子力発電所事故後の遮蔽構造物の築造を指導した国際的に著名な学者である。角谷博士の業績は, 耐震工学, 初期の斜張橋 (東名足柄橋) の技術確立, そしてなかでも近年の多種多様な複合橋梁の具現化が顕著である。角谷博士は 2002 年第 1 回 *fib* コンGRESの基調講演者であり, また第 1 回コンGRESの主催国として, 技術の複合と融和の象徴として近江大鳥橋を実現した推進者であることも *fib* の理想の先駆者として表彰に相応しいであろう。ガンツ会長は, 第二東名, 第二名神の豊田アローズブリッジ (矢作川橋), 湾岸木曽川橋, 湾岸揖斐川橋, 近江大鳥橋 (栗東橋), 長崎自動車道の日見夢大橋等々を美しい写真とともにつぶさに紹介した。受賞者達のひととなりや趣味や日ごろの情景も織り交ぜ, ガンツ会長の真摯な人柄もあり, 受賞者達が学術・技術に傑出しているとともに, *fib* の理想をともにする仲間として歓迎される温かみを感じさせる式典であった。コンクリート構造技術を世界の共有財産として育てていこうとする *fib* の新たな担い手にわが国の代表が迎えられたことは同国人としてまことに慶賀の至りである。

2.5 *fib* 理事会報告

fib の理事会 (Technical Council) は, 5 月 19 日に開催された。昨年 12 月に従来の国代表理事会 (Council) と運営委員会 (Steering committee) が統合され年 2 回開催されることになった。構成は, 技術委員会 (Commission) 委員長, 特別活動グループ (Special activity group, SAG) 主査, 幹部会 (プレジデム, Presidium) 委員, 元会長, 会長任命委員からなる。主な議題は, 技術委員会報告, 出版物進捗状況, シンポジウム, コンGRES, PhD シンポジウム, ほか特定セミナー予定, 未加盟国への勧誘 (中南米, 中東), また各国国内活動と *fib* との関係 (今回は, クロアチア, ハ

ンガリー、チェコが報告、前回（初回）は、ドイツ、フランス、オランダ、日本）等であった。技術委員会テーマおよび委員長は、1. 構造（Clark 氏）、2. 安全と性能（Taerwe 教授）、3. 環境（堺教授）、4. 挙動モデルと設計（Foster 教授）、5. サービスライフ（Matthews 博士）、6. プレファブ（Menegotto 教授）、7. 耐震設計（Fardis 副会長）、8. コンクリート（Muller 教授）、9. 補強鋼材システム（Ganz 会長）、10. 施工（van der Horst 教授）、SAG と主査は、2. 教育および技術広報（Balazs 教授）、4. 接合アンカー（Eligehausen 教授）、5. モデルコード改訂（Walraven 教授）、新規 SAG として、プレキャストセグメント橋（Mancicni 前会長）、鋼・コンクリート複合構造（Cosenza 教授）が提案された。シンポジウム予定は、2008 アムステルダム、2009 ロンドン、コンGRESは 2010 ワシントン DC、が決定しており、2011 シンポジウムは南アメリカ、2014 CONGRESはインドがそれぞれ招致活動中である。当理事会へのわが国の委員は、*fib* 日本代表・魚本健人教授（当協会会長、芝浦工業大学教授、東京大学名誉教授）、（今回は当協会総会のため欠席）および、*fib* 役職者として任命された、池田尚治横浜国立大学名誉教授（前プレジデウム委員）、堺 孝司香川大学教授（第3委員会、環境、委員長）、山崎 淳日本大学教授（プレジデウム委員）である。なお、*fib* ホームページは、<http://www.fib-international.org> を参照されたい。

3. 橋梁調査

今回の橋梁調査は、*fib* シンポジウムの開催国であるクロアチアとその隣国のボスニア・ヘルツェゴビナ（Bosnia - Hercegovina）で実施した。橋梁調査の日程は、*fib* シンポジウムを挟んで表 - 5 の日程であり、調査対象となった橋梁は、クロアチアの首都ザグレブ（Zagreb）郊外的高速道路高架橋、ドゥブロブニクの複合斜張橋、トロギール（Trogir）の跳開橋、クロアチア本土とカーク（クルク）島（Krk）をつなぐ世界最大規模のコンクリートアーチ橋である。ボスニア・ヘルツェゴビナでは、世界文化遺産に指定される石造アーチ橋を視察した。また、橋梁以外にも世界遺産に登録された構造物も視察できたため紹介する。

表 - 5 橋梁調査日程

調査日	場所	橋名・構造物名
5/19	ザグレブ	ザグレブリエカ高速道路橋視察 市内構造物視察
5/20	ドゥブロブニク	Dobrovnik 橋視察、 <i>fib</i> - Registration
5/21-23		<i>fib</i> シンポジウム
5/24	モスタル、スプリット	Mostar 橋視察 スプリット宮殿跡視察
5/25	トロギール	Ciovo 橋、歴史的構造物視察
5/26	カーク（クルク）島	Krk 橋視察

3.1 Dreznik 高架橋

Dreznik 高架橋は、首都ザグレブとリエカ（Rijeka）を結ぶ高速道路に架橋された橋長 2 485 m の道路橋である（写真 - 5）。本橋は、PCT 桁間にプレキャスト版を用いた合成床版構造である。標準支間長は 35 m であるが、クーパ川

（Kupa）を跨ぐ河川部の径間では、写真 - 6 および写真 - 7 のように、スプライス構造とすることで支間長 70 m の長支間化を図っていることが特徴的である。また、長支間化することで柱頭部の桁下縁の圧縮応力が卓越するため、抵抗部材としてプレキャスト下床版を部分的に配置し、T 桁構造から BOX 桁構造とする工夫がなされている。

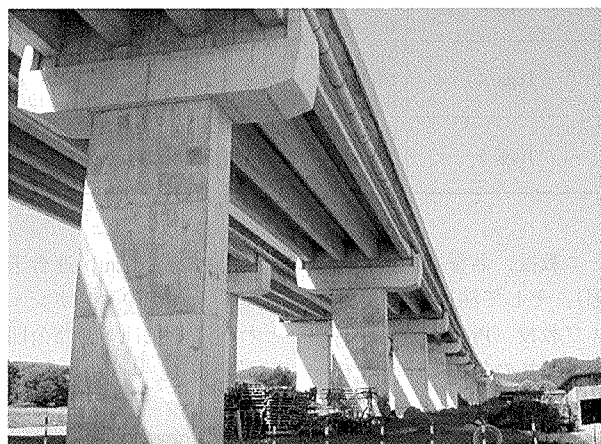


写真 - 5 Dreznik 高架橋 全景

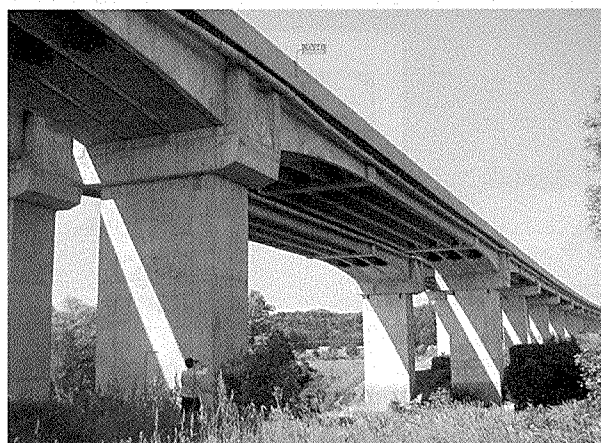


写真 - 6 Dreznik 高架橋 河川部（側面）



写真 - 7 Dreznik 高架橋 河川部（桁下面）

3.2 Dobra 橋

Dobra 橋は、Dreznik 高架橋と同じくザグレブ-リエカ間の高速道路に架橋された橋長 550 m の道路橋である（写真 - 8）。本橋は、PCT 桁のフランジを型枠として使用して RC 床版を施工した合成床版構造である。本橋では、Dreznik 高架橋とは異なり主桁間にプレキャスト版を使用せずに、写真 - 9 のように主桁フランジ端部を密着させるように主桁を配置することで主桁間の型枠を不要とし、施工の省力化を図っている。

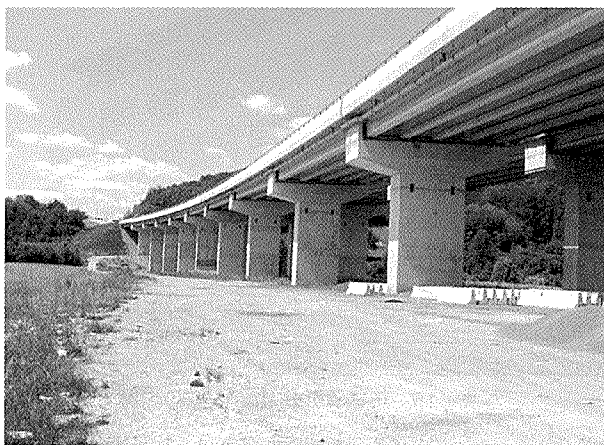


写真 - 8 Dobra 橋 全景

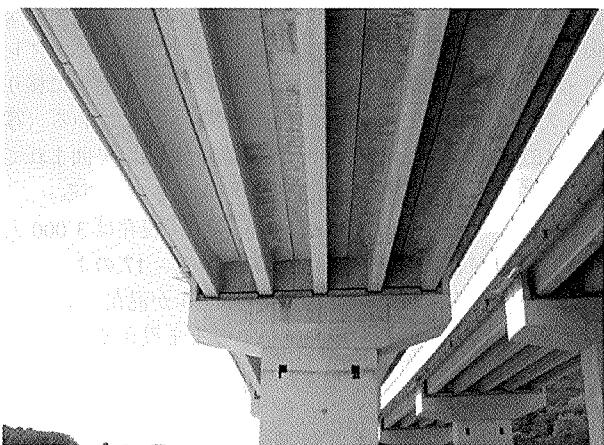


写真 - 9 Dobra 橋 桁下面

3.3 Dubrovnik 橋

Dubrovnik 橋は、fib シンポジウムの開催地であるドゥブロブニクの新市街の沿岸部に架橋された橋梁である（写真 - 11）。本橋の近郊には、世界文化遺産であるドゥブロブニク旧市街が存在する（写真 - 10）。本橋は 2002 年 5 月に完成し、鋼斜張橋と PC 橋が中央ヒンジで連結された複合橋であり（写真 - 12）、クロアチアでは最初の斜張橋である。本橋の 1988 年の基本設計では、中央ヒンジではなく、掛違い部で PC 桁と鋼斜張橋との構造を分割する設計としていた。その後、1999 年の実施設計により中央ヒンジを設けた現行構造となった²⁾。本橋の架橋地点は、強風が吹く地域であるとともに地震の発生地域でもあるために、PC 桁部と



写真 - 10 ドゥブロブニク旧市街

表 - 6 Dubrovnik 橋 橋梁諸元¹⁾

橋梁区間長		490.9 m
支 間 長	PC 桁 部	87.35 + 60.05 m
	鋼 桁 部	244.0 + 80.7 m
	アンカー部	18.8 m
桁 高	PC 桁 部	3.25 ~ 8.22 m
	鋼 桁 部	2.26 m (鋼桁 2.0 m + RC 床版 0.26 m)
桁 構 造	PC 桁 部	PCT ラーメン桁
	鋼 桁 部	2 主桁複合斜張橋
主塔構造	主 塔 高	141 m
	主 塔 形 式	逆 Y 字形コンクリートタワー

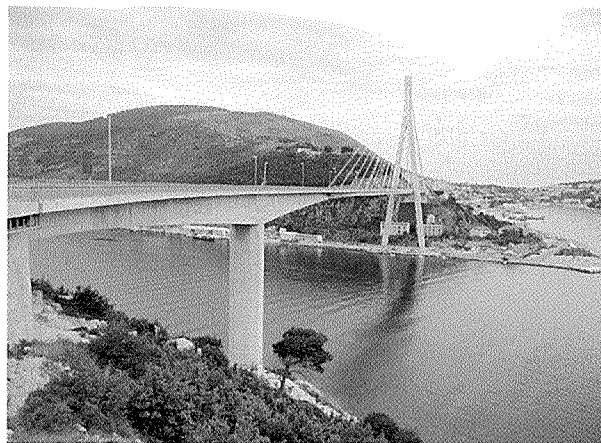


写真 - 11 Dubrovnik 橋 全景



写真 - 12 Dubrovnik 橋 桁下面

鋼桁部の相互間に橋軸直角方向の変位差が生じやすい。このため、中央ヒンジ部にバッファを配置することで橋軸直角方向の変位を吸収している。また、本橋の平面線形は、ドゥブロブニク側は直線であるが、スプリット側 (Split) の一部に曲線区間が含まれている。このため、直線区間を斜張橋とし、曲線区間を PC ラーメン桁構造とした複合橋が採用されたものと推察される。

本橋の建設にあたっては、「世界文化遺産を所有する街には、斜張橋よりもアーチ橋のほうが景観に調和する」との要望もあったらしいが、本橋の完成後には見事にその周辺景観と融合しており、ドゥブロブニクのモニュメント的な存在となっている。

3.4 Mostar 橋

Mostar 橋は、ボスニア・ヘルツェゴビナの首都モスタル (Mostar) に 1566 年に架橋された石造アーチ橋である。本橋は、モスタルを流れるネレトバ川 (Neretva) の溪谷がもっとも狭くなる場所にトルコ人技術者によって建設された。

その景観は、写真 - 13 のように水面から約 20 m の高さのアーチラインを青いネレトバ川の水面に映し出しており、周囲の景観と見事に調和しアーティスティックな美しさを演出している。モスタルの観光名所である本橋は、橋面から川に飛び込むパフォーマンスが有名である (写真



写真 - 13 Mostar 橋 全景

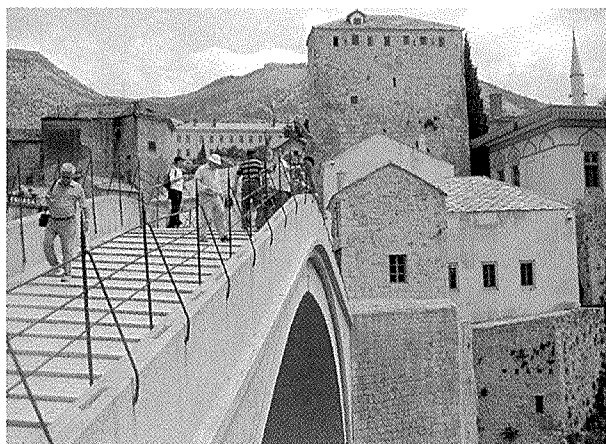


写真 - 14 Mostar 橋 橋面

- 14)。しかし、1993 年、内戦中の砲撃により落橋し、400 年余り続いたその姿をひと時の間消し、2004 年に UNESCO、世界銀行、民間基金などの多数の支援により復元された。

モスタル市街には、写真 - 15 のように現在も内戦の傷跡が生々しく残されており、痛々しく感じられた。復元された Mostar 橋の袂には、「don't forget '93」と刻まれた石碑が置かれている。



写真 - 15 モスタル市街 (内戦の傷跡)

3.5 古代都市スプリット

スプリットは、人口 20 万人を超えるアドリア海沿岸の最大都市であるとともに、古代文明を彷彿とさせる神秘的な街である。スプリットの旧市街は、ローマ皇帝ディオクレティアヌス (245 ~ 313) が退位した後にスプリットに移り住んだ宮殿跡であり、世界文化遺産に指定されている (写真 - 16)。305 年に建造された宮殿は堅固な城壁で囲まれていて、ロマネスク様式の大聖殿や神殿が残されている。

このローマ皇帝が移り住んだ宮殿跡に、現在は 3 000 人ほどの人々が暮らしている。内部には写真 - 17 のような王宮建築物とともに店、レストランやホテルが混在していて、なかには、ローマ時代の床や柱がそのまま現在でも活用されていることに驚かされた。

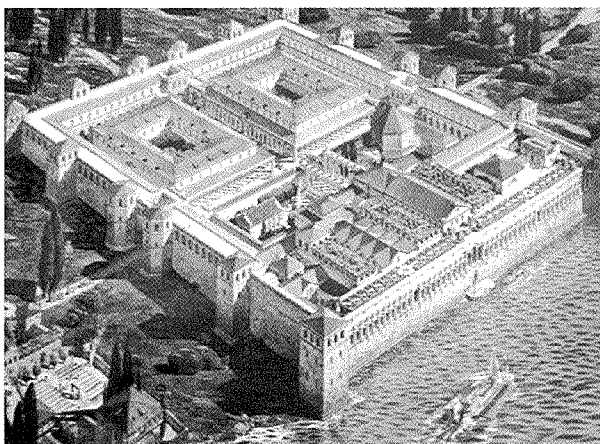


写真 - 16 スプリットの宮殿跡の絵

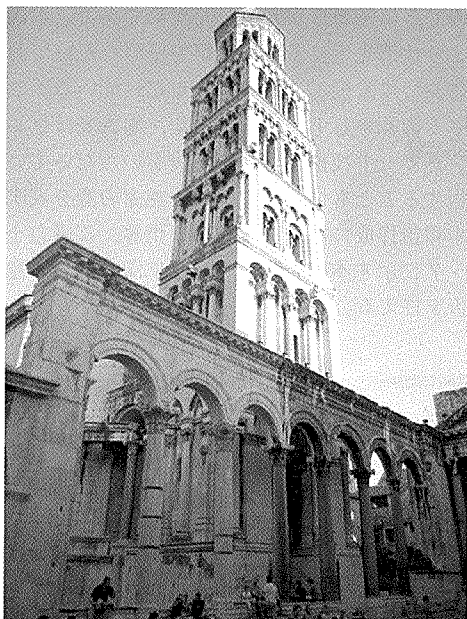


写真 - 17 宮殿内部の塔

3.6 トロギール

スプリットから 20 km ほどにあるトロギールは、東西 500 m、南北に 300 m の小さな島である。クロアチア本土とは小さな橋で結ばれていて、かつては島全体が城壁で囲まれていた。ギリシャ人が紀元前 380 年頃に植民地として発展させ、現在は世界遺産に登録されている。

トロギール市街地の向かいには、チオヴォ島 (Ciovo) とを結ぶ Ciovo 橋が架けられている (写真 - 18, 19)。本橋は 3 径間からなり、両側径間を石造アーチ構造、中央径間を鋼製 2 主桁桁構造で構成された構造形式である。中央径間の鋼桁は、船舶航行時に跳ね上がる跳開橋であることが特徴的である。桁の跳ね上げは、側面に設けられた手動のハンドルで行われるものと推察される。跳開橋は、日本では東京隅田川に架かる勝鬨橋、国外では英国ロンドンのタワーブリッジが有名であろう。



写真 - 18 Ciovo の跳開橋 全景

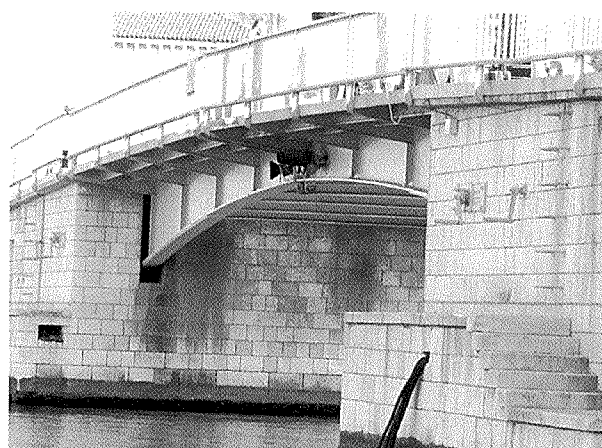


写真 - 19 Ciovo の跳開橋 跳開部

3.7 カーク (クルク) 島

カーク (クルク) 島はクロアチア沿岸北部に位置する歴史のある島であり、格好のリゾートスポットでもある。このカーク (クルク) 島とクロアチア本土との唯一の交通路としてカーク (クルク) 橋が架橋されている (写真 - 20, 21)。本橋は、1979 ~ 1980 年に建設された RC アーチ橋である。クロアチア本土と本橋の間には、St. Marko 島があ

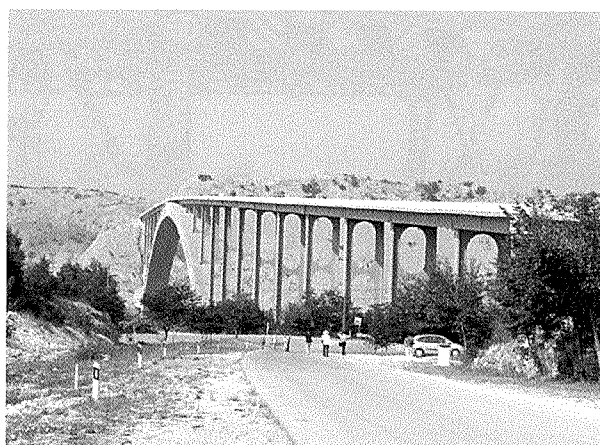


写真 - 20 カーク (クルク) 橋 (本土より撮影)

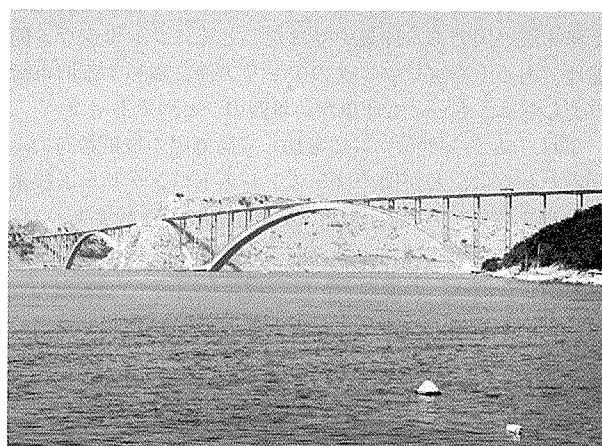


写真 - 21 カーク (クルク) 橋 全景

り、本土と St. Marko 島および St. Marko 島とカーク（クルク）島を跨ぐ 2 連の RC アーチ橋が架けられている。両橋のアーチ支間長はそれぞれ 390 m および 244 m、ライズはそれぞれ 67 m および 54 m である。本橋は建設当時、世界最大支間長を誇る RC アーチ橋であった。本橋の建設では、片持ち張出し工法で 3 セルで構成されるアーチリブの中心のセル部分が先行架設され、次いでアーチリブの両側のセル部分の架設が行われた。現在、本橋は建設後 27 年が経過して大々的に補修工事が行われている。本橋の鉄筋がぶり厚は、わずか 25 mm であるが、75 MPa の高強度なコンクリートと高炉スラグセメントの採用により、塩化物イオンの拡散速度が遅く、主鉄筋は腐食していないことが報告されている³⁾。補修方法は橋桁上から写真 - 22 に示す作業車を用いて厚さ 15 mm のプラスチックポリマーにより被覆する方法がとられている。

現在、小アーチ橋の補修が完了し、次いで大アーチ橋の補修を開始している。また、クロアチア第 2 の都市であるリエカの空港がカーク（クルク）島に位置することから、これに直結させるアクセス路線が新たに計画されている。



写真 - 22 補修作業車

4. おわりに

クロアチアは、アドリア海に面した美しい土地であるとともに、食文化や歴史に諸外国のさまざまな影響を受け継ぐ興味深い国である印象を受けた。とくにシンポジウム開催地であるドゥブロブニクのアドリア海と調和する旧市街の美しさは、もっとも印象深い景観のひとつであった。

今回、fib シンポジウムに参加して諸外国の技術動向にふれるとともに、わが国のプレストレストコンクリート技術レベルを認識できたことは、大変有意義な経験であった。また、クロアチア国内の橋梁調査を通じて、技術的にシンプルかつ合理性への追求心が感じられた。

一方、わが国の建設業界は、非常に厳しい現状ではあるが、LCC の低減、コスト縮減、構造合理化、施工の省力化など厳しい要求の中からこそ、革新的な技術が見出されるものと考え、今後も技術向上に努めなければならない。

最後に、本報告は本調査団の団長である池田尚治先生の

ご指示のもとに筆者らが執筆した次第である。本調査は計画段階より池田先生に多大なご尽力をいただいております。現地調査においても広くご指導をいただいている。この場をかりて厚く御礼申し上げます。また、本調査はプレストレストコンクリート技術協会のご支援をいただいていることをご報告するとともに、ここで深く感謝の意を表す次第である。本報告作成にあたり多大なご指導、ご協力をいただいた表 - 7 に示す本調査団員の皆様に深く感謝の意を表して本報告を終える。



写真 - 23 fib 会場入口での調査団員一同

表 - 7 調査団員

氏 名	所 属
池田 尚治	(株) 複合研究機構 (本調査団長)
川口 直能	国士舘大学 理工学部 都市ランドスケープ学系
佐々木一哉	(財) 首都高速道路技術センター 構造管理部
小川 和也	(財) 海洋架橋・橋梁調査会 技術部
唐木 正史	新構造技術 (株) 北陸支店 設計部
古村 豊 ^{※2}	(株) ビーエス三菱 東北支店 土木統轄部 技術部
秦 栄	川田建設 (株) 東京支店 事業企画部
須田 泰弘	(株) 安部日鋼工業 本社 技術工務本部
細居 清剛	神鋼鋼線工業(株) 技術部 PC 鋼線技術室
村田 義行	高周波熱錬(株) 製品事業部 開発企画部
山崎 淳 ^{※1}	日本大学 理工学部 土木工学科 fib 理事会出席
角谷 努 ^{※1}	(株) ハナミズキ・ブリッジ・プランニング fib 表彰式招待者
春日 昭夫 ^{※1, ※2}	三井住友建設 (株) 土木管理本部 PC 設計部
小倉 篤	(株) グローリアツーリスト

※1：シンポジウム参加のみ

※2：シンポジウム発表者

参考文献

- 1) 池田尚治：fib 2007 シンポジウム（ドゥブロブニク）とマルコポーロの国クロアチア、コンクリートテクノ、Vol.26, No.7, 2007
- 2) J. Radić, J. Bleiziffer, Ž. Žderić, Z. Šavor, D. Tkalčić：CONCRETE STRUCTURES IN CROATIA 2002-2006
- 3) J. Beslač, D. Tkalčić, E. Barišić：PRESENT STATE OF KRK BRIDGE REPAIR AND PROTECTION, fib Symposium Dubrovnik 2007 Proceedings "Concrete Structures - Stimulators of Development", 2007

【2007 年 8 月 29 日受付】