



KYUSHU ASSOCIATION FOR
BRIDGE AND STRUCTURAL
ENGINEERING

九州橋梁・構造工学研究会

一般社団法人
九州橋梁・構造工学研究会会報
第十一号

一般社団法人 九州橋梁・構造工学研究会

KABSE

会報

KYUSHU ASSOCIATION FOR
BRIDGE AND STRUCTURAL
ENGINEERING



令和二年三月



第11号 2019

九州の名橋

The Bridge in Kyushu

九州各地に存在する様々な名橋を紹介するコーナー。
橋に携わる者なら誰しも憧れる構造的、美的に見て素晴らしい橋を紹介します。

山移4号橋



- 路線名 / 国道212号 耶馬溪道路(中津日田道路)
- 所在地 / 大分県中津市耶馬溪町大字山移
- 橋長 / 176.0m
- 構造形式 / PC3径間連続ラーメン箱桁橋
- 設計荷重 / B活荷重
- 最大支間長 / 42.05m+80.00m+52.05m
- 有効幅員 / 10.5m



大分県では、北部九州の循環型高速道路ネットワークを形成し、生活、産業、観光面において活力のある中津日田地域の地域づくりを支援するため、重要港湾中津港から日田市に至る延長約50kmの区間を、地域高規格道路「中津日田道路」として整備を進めています。この内、中津市耶馬溪町大字山移～大島の約5kmの区間を「耶馬溪道路」として平成20年度より事業着手し、令和2年度開通を目指しています。

山移4号橋は、耶馬溪ダム上流部の河川や市道を横架する橋長L=176mのPC3径間連続ラーメン箱桁橋で、張出架設工法を採用しました。また、橋脚は基礎形式を深礎杭とし、急斜面部での掘削は竹割り土留め工法を採用しました。

橋梁本体が完成した2019年5月には、中津日田道路の早期開通を願う地域の方々と大分県との共催により、地上約30mの橋梁上のコンクリート面で、中津市内の高校書道部による

書道パフォーマンスを披露するイベントを行いました。中津日田道路のキャッチフレーズと、生徒達が考えた地域の将来に寄せる想いを音楽に合わせて力強く表現していただきました。



写真提供：大分県

表紙について

春の町跨線橋 モノづくりのまち北九州の暮らしを支える道

春の町跨線橋は、国道3号黒崎バイパスの一環として福岡県北九州市八幡東区東田に架橋された鋼5径間連続鋼床版箱桁橋である。

本橋が架橋されたこの地は、官営八幡製鉄所(現日本製鉄)があり、日本の産業の近代化に貢献し、産業都市・北九州市の発展の礎を築いた。今もなお創業期の建物が残されており、2015年に世界遺産登録された「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産となっている。近年では工場跡地などが総合的に整備され、新しいまちづくりが進んでいる。

本橋は、JR鹿児島本線を跨ぐ約330mの高架橋であり、人や物の流れを円滑にすることで地域経済・産業の発展の役目の一旦を担っていく。

○春の町跨線橋へのアクセス 北九州市都市高速道路東田出入口で降りる。



諫早IC橋



Isahaya IC Bridge

- 路線名 / 一般県道諫早外環状線 ■ 所在地 / 長崎県諫早市貝津町 ■ 橋長 / (合流橋) 150.6m・(分離橋) ON橋 197.4m
- 構造形式 / (合流橋) 鋼4径間連続非合成箱桁橋・(分離橋) ON橋 鋼5径間連続非合成箱桁橋・OFF橋 (AF1-PF1) 鋼単純非合成箱桁橋・OFF橋 (PF1-PF2) 単純充実合成床版桁橋・OFF橋 (PF2-P6) 鋼3径間連続非合成箱桁橋
- 設計荷重 / B活荷重 ■ 最大支間長 / (合流橋) 50.3m・(分離橋) ON橋 (AN1-PN1) 51m・OFF橋 (AF1-PF1) 60.35m ■ 有効幅員 / 6.0m~15.4m



一般県道諫早外環状線は、諫早市北部の破籠井町の国道34号を起点に、諫早市街地の東側から南側を環状し、長崎自動車道の諫早ICへと接続する道路です。

このうち、「諫早インター工区」は、諫早市街地の交通混雑緩和だけでなく、島原半島地域と県央地域とを連結する地域高規格道路「島原道路」の一部を担っており、両地域間の所要時間の短縮、交流促進と連携強化に寄与するものです。

当橋梁は供用中の諫早ICに接続し、かつ長崎自動車道や国道34号、JR長崎本線の上空を架橋するため、各管理者との調整及び工程管理に力を尽くしました。

また、高速道路や国道の上空を架設する際は、夜間通行止めを行い、それぞれ1日で架設を行うなど、安全に配慮しつつ地域への影響が最小限となるよう上部工架設を行いました。



写真提供：長崎県

平松城橋



Hiramatsujo Bridge

- 路線名 / 都城志布志道路 ■ 所在地 / 鹿児島県曾於市末吉町南之郷地内 ■ 橋長 / 114.5m
- 構造形式 / 鋼単純鋼床版箱桁橋 ■ 設計荷重 / B活荷重 ■ 支間長 / 112.3m ■ 有効幅員 / 13.8m



平松城橋は、都城志布志道路の事業区間(末吉道路)で整備した橋長114.5mの鋼単純鋼床版箱桁橋です。

都城志布志道路は宮崎県都城市と鹿児島県志布志市を結ぶ約44kmの地域高規格道路で、九州縦貫道都城ICと重要港湾志布志港を直結して物流の効率化を図るとともに、広域交通ネットワークによる地域間交流・連携の促進等を目的として整備しています。

鹿児島県内の区間約22kmのうち約12kmの区間は既に供用しており、現在残りの区間の整備を進めているところです。

平松城橋は一級河川大淀川を横断する曲線橋で、下部工の位置に制約があったことから単純鋼箱桁橋を採用しました。橋長114.5mは、単純箱桁橋としては国内最長となります。

工事はクローラークレーンベント工法により、工場で製作した桁

を分割して運搬し、最大450t吊のクローラークレーンを2基用いて架設作業をおこない、令和元年9月に完成したところです。

今後も残りの工事を進め、一日も早い全線供用を目指します。



写真提供：鹿児島県

御庄川橋



Mishogawa Bridge

- 路線名 / 主要県道岩国大竹線 ■ 所在地 / 山口県岩国市御庄字下向原～字西氏 ■ 橋長 / 220m (84m+136m)
- 構造形式 / 鋼2径間連続非合成鈹桁橋+鋼2径間連続非合成箱 ■ 設計荷重 / B活荷重 ■ 支間長 / 67.9m ■ 有効幅員 / 10.0m (7.5m (車道)+2.5m (歩道))



主要県道岩国大竹線は、岩国市を起点として、広島県大竹市に至る幹線道路であり、岩国市街地の外郭を形成する環状道路として重要な路線です。

しかしながら、当該路線では、交通量が多いにもかかわらず現道の幅員が狭い箇所や、JR岩徳線との交差により高さが制限された箇所があり、安全で円滑な交通に支障をきたしています。これらの課題を解消し、安全で円滑な交通や環状道路としての機能を確保するため、平成24年度からトンネル2本と橋梁2本からなる約1.68kmのバイパスとして整備を進めており、令和2年3月に開通の予定です。

このうち、「御庄川橋」は、鋼2径間連続非合成鈹桁橋+鋼2

径間連続非合成箱桁橋からなる橋長220mの橋梁で、上部工の架設にはトラッククレーンベント工法を採用しました。

また、山口県においては、コンクリート構造物の品質確保のため、ひび割れを抑制する取組みを行っており、当橋梁の下部工の施工においても、施工状況把握チェックシートを活用し、コンクリート打設を行いました。完成後は、目視評価を実施し、高品質なコンクリート構造物が構築されていることを確認しました。

当該バイパスの供用により、山陽自動車岩国ICや山陽新幹線新岩国駅、岩国錦帯橋空港へのアクセス性の向上や市街地の渋滞緩和が図られ、産業・観光の振興や地域の活性化に大きく寄与することを期待しています。

写真提供：山口県

若戸大橋



Wakato Bridge

- 路線名 / 一般国道199号 ■ 所在地 / 北九州市戸畑区川代～若松区本町 ■ 橋長 / 約2,100m (吊橋部627m)
- 構造形式 / トラス補剛吊橋 ■ 設計荷重 / TL-20 ■ 最大支間長 / 367m ■ 有効幅員 / 15.2m



若戸大橋は、当時の日本道路公団が昭和33年に建設に着手し、昭和37年9月に一般有料道路として供用開始されました。主塔の高さは海面から約84m、桁下高は満潮時の大型貨物船の出入りに備え40mを確保するなど、建設当時は「東洋一の夢の吊橋」と呼ばれ、日本の吊橋の先駆的な役割を果たしてきました。

平成2年に、交通量の増大に対応するため4車線へ拡幅され、日本道路公団の民営化に伴い、平成18年度から北九州市道路公社が有料道路として管理してきました。

供用開始から50年が経過した平成24年に、主ケーブルのラッピングワイヤを開放した内部調査や、ハンガーロープの引張試験等の各種調査・試験が行われ、その結果、若戸大橋のケーブル類は概ね健全であり、今後の腐食の進行も緩やかであり問題ないことが判明しました。

平成30年12月1日からは、北九州市が管理を引き継ぎ無料化を行うとともに、ライトアップも開始しました。「日本新三大夜景都市」として認定された北九州市の新たな夜景観光のシンボルが誕生し、夜型観光や周遊型観光に大きな魅力が加わったことで、観光客増加が期待されています。今後も長期にわたり良好な健全性が保てるよう、適正な維持管理に努めていきます。



写真提供：北九州市



JSBCでの輝き

2019年8月29日～31日にわたり、九州工業大学で開催された第10回Japan Steel Bridge Competition(JSBC)。全国から21校23チームが参加した3日間にわたる熱い競技の様相を収めた写真を掲載しております。学生が執筆したJSBC2019レポートについては、23-24ページに掲載されております。

【主催】 JSBC2019実行委員会

【後援】 (一社)日本鉄鋼連盟、(一社)日本橋梁建設協会、(一社)九州建設技術管理協会、(公社)土木学会西部支部、(一社)九州橋梁・構造工学研究会、(一社)ツタワールドボク、熊本大学くまもと水循環・減災研究教育センター、(株)東京測器研究所

【参加校】 室蘭工業大学、岩手大学、前橋工科大学、ものつくり大学A・B、東京都市大学、山梨大学、岐阜大学、福井大学、名古屋工業大学、名城大学A・B、愛知工業大学、名古屋大学、京都大学、摂南大学、大阪市立大学、鳥取大学、山口大学、九州工業大学、九州大学、熊本大学、熊本高等専門学校 (計23チーム)



福井大学



室蘭工業大学(総合優勝)



岐阜大学



熊本大学



九州工業大学



ものつくり大学B(KABSE特別賞)

【競技部門と各賞受賞校】

- 架設部門: 室蘭工業大学 ● 構造部門: ものつくり大学A ● 美観部門: ものつくり大学A ● 総合部門: 室蘭工業大学
- 審査員特別賞: 熊本高等専門学校 ● 学生会特別賞: 岩手大学 ● KABSE特別賞: ものつくり大学B

次回開催校は 福井大学大会公式HP <http://bricom.jp/>

カメラで
切り撮る
橋の世界
橋がつくる造景をもとめて



みんなの思いを
つなげる

撮影 | 和田 裕信 (株)日本ピーエス

熊本県の宇城市と上天草市を結ぶ支間350mの鋼PC複合アーチ橋です。スレンダーな鋼アーチは閉合後も斜吊りワイヤーで支持されていました。このため、PC張出架設時は、移動作業車の横幅を狭めてワイヤーの隙間を「すり抜け」ました。

天城橋 熊本県

道なき海に
架け橋を

撮影 | 岩下 哲也 コーアツ工業(株)

蘭牟田瀬戸架橋は、鹿児島県薩摩川内市の中甕島と下甕島を結ぶ全長1533mのPC連続箱桁橋である。海上での架設工事であるがゆえに、仮栈橋や作業船を使用した資機材の運搬、プラント船からのコンクリート打設等、多くの制約を受ける。

蘭牟田瀬戸架橋 鹿児島県



撮影 | 西川 信宏 川田建設(株)

与那原2号橋は国道329号与那原バイパスに架かるPC5径間連結小主桁橋です。主桁1本の重量は115tで、架設桁と桁吊門構を用いて架設しました。沖縄県の東西を結ぶ道路として活躍することでしょう。

与那原2号橋 沖縄県

主役はエレクションガーダー、
PC桁の架設中



日本の高速道路が
プレキャストPC床版で
生まれ変わる



撮影 | 脇坂 英男 オリエンタル白石(株)

九州自動車道始良IC～薩摩吉田ICに架かる本名川橋は、鋼単純合成版桁と鋼連続トラスで構成された橋梁です。本橋は、『高速道路リニューアルプロジェクト』の一環として、平成30年度から着工しています。

本名川橋 鹿児島県

福岡県の鉄道
大動脈上への架設

撮影 | 横山 康信 三井・名村特定建設工事共同企業体

本橋は福岡県柳川市内における西鉄天神大牟田線を跨ぐ工事であり、鉄道上の作業は夜間起電停止後の2時間25分間でした。写真は大ストロークを有するスーパーリフトにより、鋼桁の降下作業を行っている状況を撮影したものです。

福岡208号 徳益高架橋 福岡県



山間にそびえたつ大天秤



撮影 | 井上 英二 三井住友建設(株)

小石原川ダム建設に伴い付け替えられる国道500号線の一部として、江川ダム湖面上に架橋される全長339mの橋梁です。3径間の連続箱桁橋であり、中央支間173mは同形式の橋梁としては日本一となります。

江川大橋 福岡県

撮影 | 辛嶋 景二郎 川田工業(株)

筑後川橋は有明海沿岸道路の一部で筑後川上に架かる橋長450m、最大支間長170mの2連のアーチ橋です。P5～P6径間部の架設には航路の規制・河川環境への影響を最小限とするために送り出し架設工法を採用しています。令和元年5月13日から3日間かけて送り出し架設を実施しました。この写真は張出長さが約60mになった時のもので、手延べ機(緑色の梁)の先端が対岸の桁にようやく到達しようとしている状況を切り取ったものです。一見不安定にも見える状態に緊張感を感じますが、緻密な施工管理のもと無事に作業を終えることができました。

筑後川橋 福岡県

静かな緊張感





石山ダムの
天空に架ける橋

撮影 | 埜 博道 三井・川田特定建設工事共同企業体

本橋は大分県主要地方道大田杵築線の下路式ニールセンローゼ橋です。石山ダムを跨ぐ橋梁であり、「ケーブルエレクション斜吊り工法」が採用されましたが、作業ヤードが非常に狭いため、片側には作業構台を設置しています。

石山天空橋 大分県

有明海の環境に配慮した橋架け



撮影 | 藤村 敏之 名村・三井建設共同企業体

六角川は日本有数の海苔の産地であるため、漁業関係者への配慮として起重機船による「張出し工法」を採用しました。なお、本工事の架設地点は、日本一の干満差があり、潮位差は5.0mを超えることもありました。

国道444号 六角川大橋 佐賀県

レオナルド・ダ・ヴィンチの ゴールデン・ホーン架橋計画

レオナルド・ダ・ヴィンチ（1452-1519）は、一般に「モナリザ」、「最後の晩餐」、「聖アンナと聖母子」、「スフォルツァの騎士像」などを残した芸術家として知られている。しかし、一方では優れた科学者であり、技術者でもあった。

彼は物理学、数学、天文学、生物学、医学、力学、機械工学、土木工学、建築学などにルネッサンスの最高水準を示し、近代科学技術の先駆者としての功績が大きい。その研究は5000ページを超える膨大なノートに残されている。土木工学の分野では、橋梁、港湾、水門、運河、灌漑設備などをつくり、都市計画、大都市用の二階になった道路、下水工事計画なども行った。また、驚くべき近代地質学的思想ももっていた。

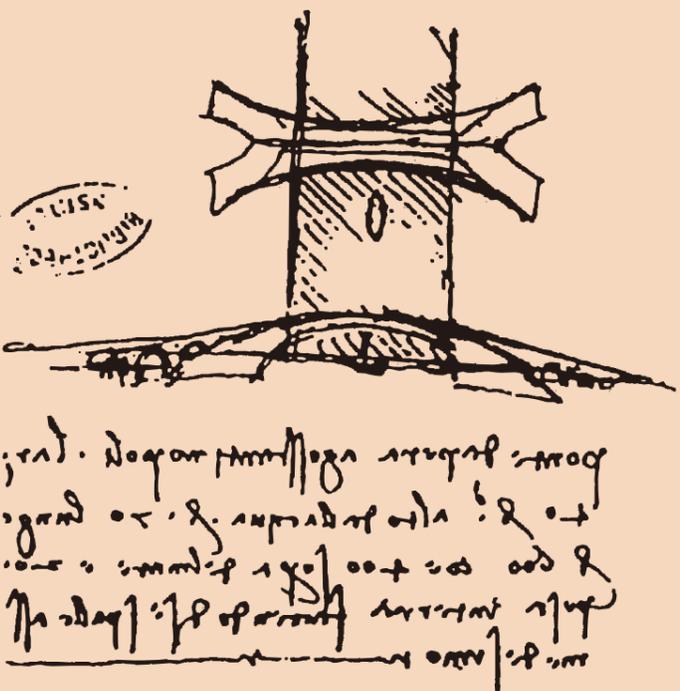
彼には夢があった。イスタンブールのゴールデン・ホーンに橋を架ける

ことで、その着工をオスマン帝国のスルタンに進言した。表紙の図は、彼のノートに残されたこの橋の平面図と立体図である。1150フィートに達する橋の寸法は、彼独特の鏡文字で次のように書かれている。

「ペラよりコンスタンチノープルに至る橋。幅員40ブラッチョ、水面からの高さ 70ブラッチョ、長さ600ブラッチョ、うち400ブラッチョは海上、200ブラッチョは陸上にあり、自らは橋台の役を果たす」

D.F. シュテュツンは詳しくしらべて、実現可能な計画としている。ミラノ国立科学技術博物館には、この橋の模型がある（本誌創刊号参照）。レオナルドは多くの分野にわたって重大な発明や発見をしたが、それらは彼のノートに埋もれたままだった。彼は、あまりにも時代に先行しすぎたのである。

（東亜大学教授 山本宏）



目次 Contents

◆ 巻頭言	福岡県のインフラ整備	13
	福岡県県土整備部長 見坂 茂範	
◆ トピックス	熊本地震対応特別委員会活動報告	14
	松田 泰治(九州大学大学院) 梶田 幸秀(九州大学大学院)	
	天大橋(薩摩川内市管理)の直轄診断について	17
	今田 一典(国土交通省 九州地方整備局)	
	インフラメンテナンス国民会議九州フォーラムの活動と今後の課題	21
	日野 伸一(大分工業高等専門学校) 池田 喜輝((株)福山コンサルタント)	
◆ 工事紹介・報告	熊本北バイパス 熊本3号葉山大橋上部工工事	25
	九州自動車道 本名川橋(下り線)他1橋床版取替工事	27
	福岡208号 筑後川橋上部工(P4 - P8)工事	29
	福岡208号早津江川橋上部工(P3 - A2)工事	31
	博多港(アイランドシティ地区)道路(川工区)橋梁上部工事	33
◆ 随 想	地方の建設会社の技術力	35
	佐賀大学名誉教授 石橋 孝治	
◆ Try to JSBC2019	鋼橋ブリッジコンテスト	36
◆ 研究分科会成果報告	既設トンネルの効果的補修補強工法に関する研究分科会	38
	蔣 于静(長崎大学工学研究科)	
	既設道路橋の当初設計再現に関する研究分科会	43
	山根 誠一(コスモエンジニアリング(株))	
	土木分野への木材利用における設計・施工事例の収集に関する研究分科会	46
	渡辺 浩(福岡大学)	
	インフラ維持管理・更新・マネジメントに関する	48
	新技術の社会実装支援に関する研究分科会	
	松田 浩(長崎大学大学院)	
◆ 第10回総会・特別講演会		51
◆ 見学会報告		52
◆ 平成30年度 研究分科会報告		55
◆ 令和元年度 研究分科会		59
◆ 受託事業報告		60
◆ 第7回九州橋梁・構造工学研究会シンポジウムの報告		65
◆ 令和元年度 KABSE 学生研修会の開催報告		67
◆ 九州建設技術フォーラム 2019 報告		69
◆ 役員名簿		70
◆ 運営委員会名簿		71
◆ 会員名簿		73
◆ 入会申込書		79
◆ 平成30年度 決算		80
◆ 令和元年度 予算(案)		81
◆ 編集後記		82
◆ 土木構造・材料論文集投稿要領		83

福岡県のインフラ整備

福岡県県土整備部長 見坂 茂範



【災害からの復旧・復興及び防災・減災について】

令和元年度は、福岡県、佐賀県、長崎県の3県を襲った8月の「九州北部豪雨」や関東地方を襲った9月の「台風15号」、関東地方、甲信地方、東北地方を襲った「台風19号」など自然災害による衝撃的な被害が相次いで発生しました。

福岡県においては、平成29年7月九州北部豪雨、平成30年7月豪雨と2年連続の大きな豪雨災害に見舞われました。また、令和元年7月21日の大雨でも久留米市などで浸水被害が発生しました。県では、被災地の皆さまが一日も早く元の平穏な生活に戻って頂けるよう、被災地に寄り添い、復旧を加速化させるため邁進しているところです。

近年の全国的に頻発・激甚化している災害を踏まえ、平成31年12月、強くしなやかな国民生活を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法(平成25年法律第95号)に基づく「国土強靱化基本計画」の改定と「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」が閣議決定されました。

この対策は、特に緊急に実施すべき施策を推進するため、平成30年度からの3か年で総額7兆円程度の事業規模をもって、臨時・特別の措置として通常予算に上乗せする内容となっています。

福岡県では、この予算を最大限活用し、予算を通常予算に上乗せ計上することで、豪雨災害からの復旧と併せて、県下全域で防災・減災、国土強靱化のための緊急対策を集中的に実施しています。

【八丁峠道路について】

国道322号において、国の権限代行で事業を進めていた八丁峠道路トンネル(嘉麻市～朝倉市)が令和元年11月16日に開通しました。このトンネルは延長3.8kmで、県内で一番長いトンネルで、福岡県としても開通を心待ちにしていた道路です。

この開通により、安全で円滑な交通の確保のみならず、嘉麻地域と朝倉地域とのアクセス時間の大幅な短縮が図られ、両地域における観光や農業をはじめとした、様々な産業の発展や地域間の交流の活性化に大きく寄与するものと期待しています。また、県が整備を進めておりました、全長2.3kmの千手(せんず)バイパスも同時開通し、これにより、八丁峠道路と一体となり効果が発揮されるものと考えています。

【下関北九州道路について】

下関北九州道路は、既存道路ネットワークの課題の解消や関門トンネル・関門橋の代替機能の確保、さらには循環型ネットワーク形成による下関・北九州地域の一体的発展のために必要な道路であり、その整備が不可欠だと考えています。

行政及び経済界の実務者レベルで組織する「下関北九州道路調査検討会」を設立し、概略ルート、構造形式、整備手法の3つの観点から、地域住民や企業、有識者の意見も聞き、基礎的な調査検討成果を平成31年3月に取りまとめたところです。

令和元年度からは「下関北九州道路計画検討会」が設立され、国による直轄調査が行われています。計画検討会では、国と地域で協力しつつ、海上部の概略構造の検討、民間資金を活用した整備手法(PFI等)の検討等の調査を実施することとなり、県内インフラにおける、大きな話題のひとつです。

【最後に】

今後も福岡県では新規事業及び継続事業など福岡県のインフラ整備を推進して参ります。KABSE会員の皆様方には橋梁の専門家として強力なバックアップをお願いすることもあるかと思っておりますので、その際はよろしくお願ひします。

トピックス

熊本地震対応特別委員会活動報告

特別委員会 委員長 九州大学大学院 松田 泰治

幹事代表 九州大学大学院 梶田 幸秀

1. はじめに

2016年熊本地震の発災を受け、熊本地震で被災した社会基盤に関わる構造物の調査・研究を通して、社会基盤施設の耐震性向上および地震防災性に優れた社会建設のために必要な知識・知見などの地震防災技術を、会員を中心に広く普及させ、地震災害の軽減に貢献することを目的とし、理事会の下に2016年熊本地震対応特別委員会(以下、特別委員会)を設置して調査・研究活動を行うことを決定した。特別委員会は理事会の下に期間限定で設置し、実質の活動期間は2016年10月から2019年9月までの3年間であった。

2. 委員会の構成および活動内容

特別委員会では、88名の委員(委員長、副委員長を含む)に参画いただき、産官学、特に官、国土交通省九州地方整備局、熊本県および熊本県内の地方自治体との協力のもと、2016年熊本地震による被害を広域的にデータベース化して保存し、また、そのデータを統計分析することを一つの特色として活動を行ってきた。特別委員会には幹事会ならびに鋼・コンクリート橋・構造物、基礎・土構造、石橋、被害情報・分析の4つのワーキンググループ(WG)を設置して、それぞれの活動を行った。以下に各WGの活動概要を示す。

(WG1) 鋼・コンクリート橋・構造物

(主査) 九州大学大学院 園田佳巨

WG1では3つのSWGを設置して活動を行った。また、WG4と協力して2016年熊本地震で被災・損傷した橋梁について、詳細な被災状況や損傷メカニズムについて分析・整理したデータシートを作成した。

(SWG1) 2016年熊本地震において、上部構造が橋軸直角方向に移動してRCブロック製の横変位拘束構造が損傷した事例や橋台が損傷した事例が見られた。RCブロック製の横変位拘束構造について現行設計の整理を行い、実際に設計・施工されている横変位拘束構造の構造細目の調査を実施した。次に、桑鶴大橋と扇の坂橋に設置されていた横変位拘束構造と橋台を対象とした解析を行い損傷状況

に関して検討した。さらに、横変位拘束構造物の設置位置が損傷状況に与える影響について検討した。また、鋼製支承の損傷や破壊についてピン支承、ピンローラー支承、BP-B 支承を対象として3次元有限要素法による詳細なモデル化を用いた静的接触解析を実施し、地震時に想定される複雑な載荷状態下における破壊過程や終局状態を明らかにすることを試みた。

(SWG2) 扇の坂橋、大切畑大橋、俵山大橋の3橋を対象に、熊本地震の被害を地震応答解析で再現することを目的に、地震力および地盤の永久変位に着目した被害分析を実施した。また、橋台の変位拘束や分散ゴム支承のモデル化が被害の再現精度に与える影響等についても検証を行い、地震力の入力方法や解析モデルの違いが解析結果(実際の被害を再現できるか)に与える影響を総合的に検討・整理した。

(SWG3) 2016年熊本地震では、平成8年版道路橋示方書に基づいて設計された複数の橋梁においてゴム支承に深刻な損傷が発生した。そこで、県道28号線の道路橋を中心にゴム支承の被災状況について整理すると同時に大切畑大橋のゴム支承を対象にFE解析による被災メカニズムの分析を試みた。

(WG2) 基礎・土構造

(主査) 九州工業大学大学院 永瀬英生

WG2では3つのSWGを設置して活動を行った。

(SWG1) 秋津川に架かる惣領橋では、中間橋脚が両側橋台よりも沈下し、橋桁がV字になった。幸い、中間橋脚の沈下量が小さく、交通には大きな支障は生じなかったが、もし通行不能になっていれば本格復旧は難しい損傷事例であり、その被災原因について検討した。

(SWG2) 過去の事例より河川堤防の地震被害のほとんどは液状化に起因するものと考えられてきた。熊本地震でも液状化に起因する変状は多く確認されたが、緑川上流の秋津川では液状化だけでは説明できない変状も見られたため、秋津川氾濫原の火山灰質土の繰返し軟化特性に着目し、液状化以外の堤防変状要因について検討した。

(SWG3) 九州自動車道の益城熊本空港IC～緑川PA間

の盛土区間では、熊本地震により道路縦断方向に相対沈下が生じ、路面のうねり被害が発生したため、主に木山川・秋津川氾濫原の有機物を含む火山灰質粘性土の繰返し軟化特性に着目し、そのうねりの発生原因について検討した。

(WG3) 石橋

(主査) 熊本大学大学院 山尾敏孝

熊本地震で被災した熊本県の石橋の被災調査、実際の石橋を対象にした固有振動数の測定の実施、地震で崩壊した石橋の壁石の崩壊要因を検討した模型振動実験、被災した主な石橋の復旧設計の実施、施工方法の検討および復旧工事状況等について調査し、とりまとめた。

(WG4) 被害情報・分析

(主査) 長崎大学大学院 中村聖三

WG4では、熊本地震で観測された地震動(加速度波形)情報の整理・分析、特定地点における地震動の作成、UAV等を利用してデジタル情報を取得・保存する方法の検討、GIS(地理情報システム)を用いた橋梁被災状況のデータベース化および回帰分析を用いた橋梁損傷の要因分析を行い、それらの成果を取りまとめた。また、WG1と協力して代表的な被災橋梁について、詳細な被災状況や損傷メカニズムを分析・整理したデータシートを作成した。

3. 委員会活動報告会の概要

各WGでの成果をふまえ、459ページに及ぶ報告書を執筆し、2019年12月13日(金)アクロス福岡7階大会議室にて、活動報告会を実施し、約90名の参加者の前で成果の報告を行い、また、特別講演として、国土技術政策総合研究所・熊本地震復旧対策研究室の西田秀明室長から、3年間の被災地での復旧・復興の取り組みについてご講演を頂いた(写真-1~3)。

4. おわりに

特別委員会としての活動はこれで終了するが、得られた成果とともに解決すべき課題も新たに見つかり、それらについては、各WGや各会員に新しい研究分科会を立ち上げ、継続して社会基盤施設の耐震性向上および地震防災性に優れた社会建設のために活動をしていただきたい。

委員会報告書については、1冊3000円(税込み、送料別)で販売しております。購入希望の方は、KABSE事務局までご連絡ください。



写真-1 松田泰治委員長による挨拶



写真-2 活動報告会の様子



写真-3 委員会報告書

トピックス

天大橋(薩摩川内市管理)の直轄診断について

国土交通省 九州地方整備局 道路部 道路情報管理官

今田 一典

1. はじめに

橋梁等の道路を構成する施設は、5年に1回の点検が法制化され、各道路管理者は、各種定期点検要領(国土省・道路局)に基づいて道路施設の点検をおこなっている(図-1 位置図)。

しかしながら、市・町・村によっては、土木技術者が不足するなどの課題があるため、地方公共団体への支援として、緊急的な対応が必要かつ高度な技術力を要する施設について、国土交通省の職員等で構成する「道路メンテナンス技術集団」による直轄診断の制度がある。

今回、直轄診断をおこなった鹿児島県薩摩川内市管理の天大橋(昭和59年架設:図-2)は、橋長:517m、幅員:13m、構造形式:PCポステン有ヒンジラーメン箱桁橋、PC単純プレテン中空床版橋、PC単純ポステンT桁橋の複合橋(図-3)で、交通量は、13,000台/日で、災害時等の避難道路としても重要な橋梁である。

今回、天大橋での直轄診断の内容と直轄診断の地方公共団体へ果たす役割について報告するものです。



図-1 位置図



図-2 全景

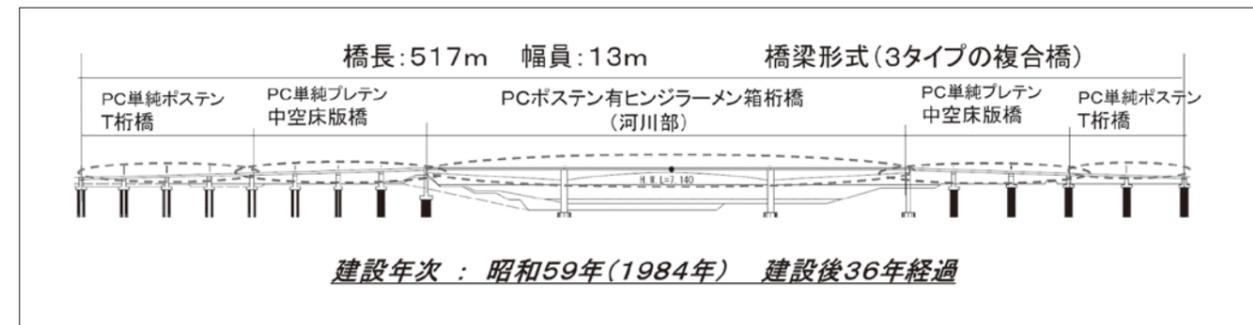


図-3 側面図

2. 薩摩川内市による点検、診断

天大橋の橋梁点検は、薩摩川内市においても平成29年度に業務委託によりおこなわれ、(以下、「H29点検」)その判定区分は、Ⅲ(早期措置段階)であった(図-4)。

しかし、ASRIによる劣化が疑われるPC単純プレテン中空床版橋の下面の損傷が桁内部までどのように進行して、それが橋梁の健全性にどのように影響するのか、劣化原因の特定や、今後の補修工法、維持管理のあり方等を考える

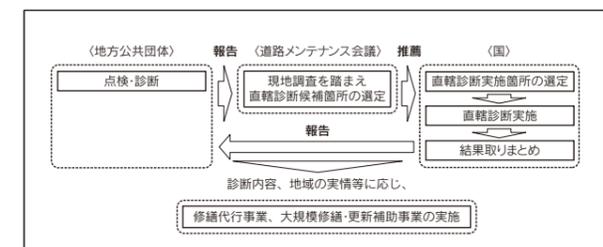


図-4 直轄診断の流れ

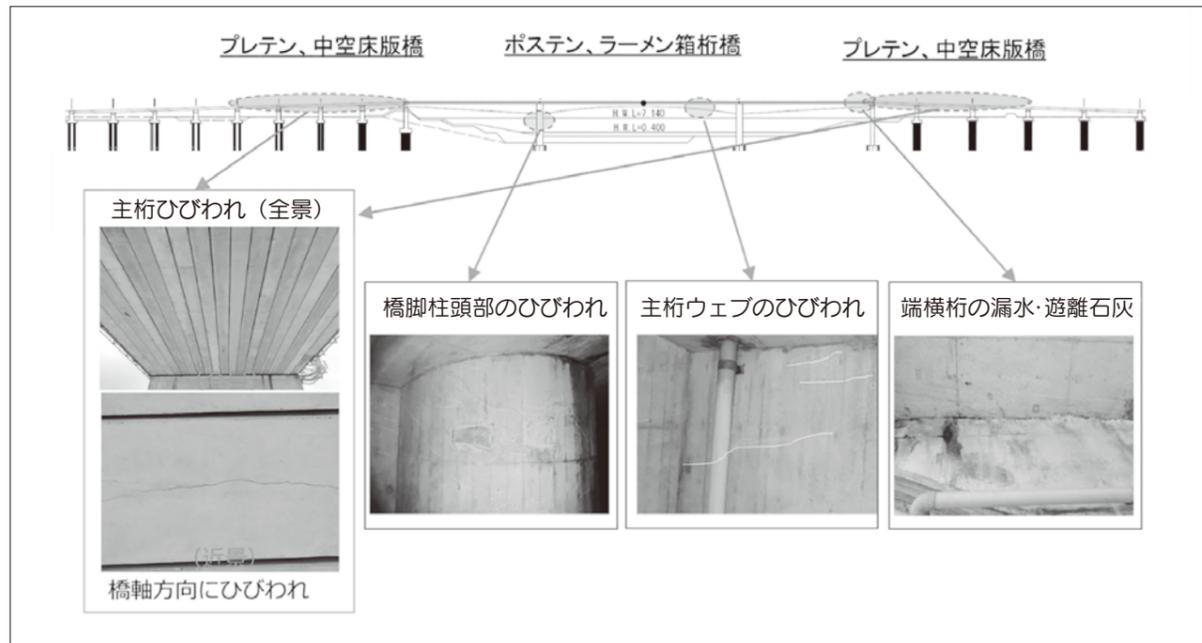


図-5 薩摩川内市による点検結果

には、補修等の経験の少ない職員では、十分とはいえないため、直轄診断に応募され、平成30年度に直轄診断を実施した(図-5)。

3. 直轄点検と診断結果

直轄診断として、「ひび割れ」、「うき・剥離」の変状調査を近接目視、打音・触診によりおこなったが、ひび割れ等の変状は、H29点検と結果は同じであり、進展や見落としも確認されなかった。

しかし、技術者集団が現地調査(写真-1)する中で、高欄が中央部で下がっているとの指摘があったため、高さを測定した結果、PCポステン有ヒンジラーメン箱桁橋の中央ヒンジ部において、設計時の計画に対して20cmの垂れ下がりを確認(写真-2)したが、このヒンジ部の垂れ下がりがウェブの斜めひび割れ、支承定着部の変状に関連している可能性も指摘されたこともあり、PCポステン有ヒンジラーメン橋の上縁定着のPC鋼材の定着状況も、はぎ取り試験により確認したが、腐食等の異常は確認されなかった(図-6)。

また、H29点検ではおこなわれなかった、水中部の橋脚についても、近接目視により、橋脚の変状確認と洗掘状況の確認をおこなったが、変状は見受けられなかった。

次に、H29点検でも ASRと判断された PC単純プレテン中空床版橋については、進行状況と要因を確認するため、「静弾性係数試験」「ポイド内滞水調査」「ひび割れ深さ測定」「鋼材の腐食確認のためのはぎ取り調査」「桁上面の損傷状況を確認するための舗装のはぎ取り調査」を実施した。

結果、床版上部でのひび割れや鉄筋・PC鋼材に腐食は見られないものの、一部鉄筋位置より奥に達するひび割れ

現地での点検を実施

- ・コンサルタントによる点検
- ・道路メンテナンス技術者集団による点検
- ・薩摩川内市との合同点検

薩摩川内市長



写真-1 直轄点検状況



写真-2 ヒンジ部の垂れ下がり

やポイド内部に滞水が確認されたことから、橋面からの水の浸入防止等の劣化因子の侵入を防ぐ対策が必要であることがわかった。

ひび割れ結果を診断する中で、図-7に示す P9、P10 橋脚の柱頭部のひび割れの形状から ASRが疑われたので、「SEM-EDS」と「残存膨張量試験」をおこない、ASRの確認とその進行の可能性を把握した(図-7)。

4. 診断結果と今後の対応

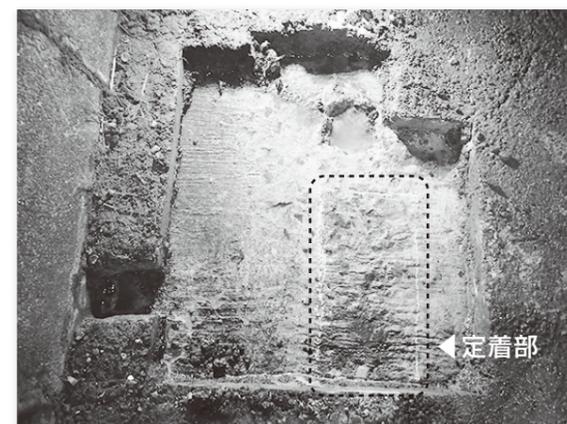
天大橋の健全性評価と今後の維持管理方法について、「直轄診断報告書」として、薩摩川内市に技術的助言をおこなった。(写真-3,4)。

その中では、橋の耐荷性能を確保するために速やかに補修が必要な損傷部、予防保全対策や維持管理で特に対策が必要な部位や変状、毎に「橋面防水」や「断面修復」等の具体的補修(例)と概算費用を示した。

また、変状毎に対策を考えるのではなく、変状の原因、現況の応力状態、今後の進展等も考慮した検討が不可欠であると、今後の補修対策の検討にあたっての考え方も示した。

診断結果を受けた薩摩川内市からは、設計・施工時に高度な技術力を要することから、国土交通大臣への修繕等代行の要請をおこない、令和元年度からの国土交通省による修繕代行が決定した。

今後、天大橋の補修設計・施工をおこなうにあたっては、コンクリートのクリープ現象が原因となっている中央ヒンジ部の垂れ下がり、今後も進行すると考えられるため、時間依存性解析等により、クリープ変形の進行を予測し変形の進行に伴う各部位の応力状態の変化を踏まえた補強対策の検討と、今回の診断で確認しきれなかった横締めPC鋼材の腐食等には、施工時に確認した場合の対応策も含め



剥ぎ取り調査により、PC鋼材の定着状況を確認したが、腐食等の異常は確認されなかった。

た検討と、ASR対策としては、部位毎に進行状況と現地条件にあう補修材料と確実な防水対策が肝要と考える。

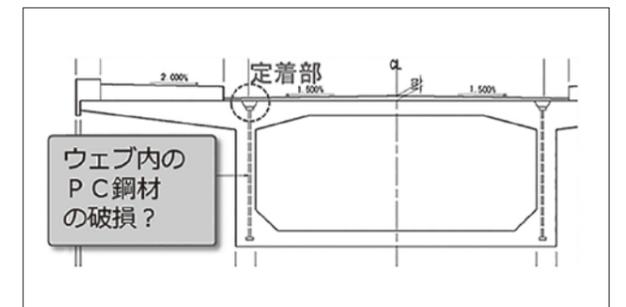


図-6 はぎ取り試験結果

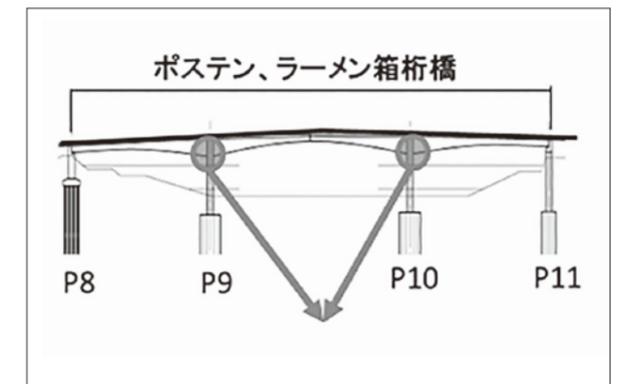


図-7 ASR試験箇所

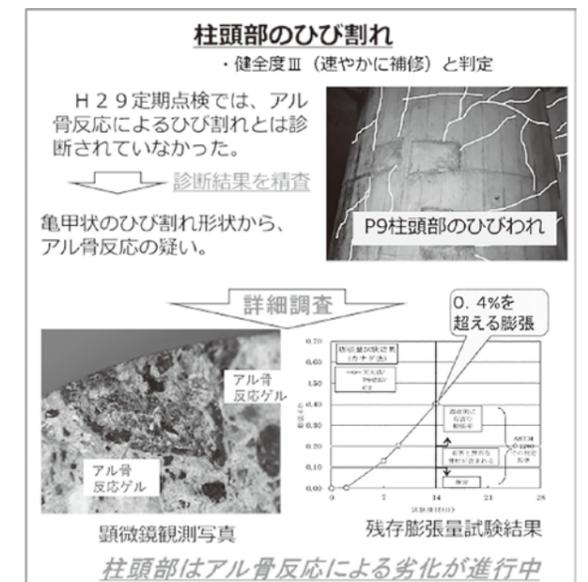


図-8 ASR結果



写真一3 直轄診断結果報告書手交式



写真一4 診断結果報告会

5. おわりに

今回の直轄診断について薩摩川内市の担当者からは、技術集団の方々と一緒に点検をおこなって、点検のポイントと日頃の管理で気を付ける点が学べたこと、通常の市でおこなう橋梁補修であれば、個々の損傷箇所に対しての「ひび割れ注入」等の個々の対策で終わりだが、劣化要因の特定とその除去の重要性をあらためて認識したことは、技術者として有意義であったが、それにもまして、市長自らの橋梁点検や診断報告を通じて、市長をはじめとして市役所全体に土木構造物のメンテナンスの重要性について、理解が深まったことが一番の収穫だと伺った。

このように、薩摩川内市天大橋での直轄診断は、技術的にも行政運営上にも一定の効果があったのではと考えている。今後の修繕代行においても、薩摩川内市と一体となっておこない、いつまでも長生きする天大橋を目指していきたい。

トピックス

インフラメンテナンス国民会議 九州フォーラムの活動と今後の課題

(独)国立高等専門学校機構 大分工業高等専門学校 日野 伸一

株式会社 福山コンサルタント 池田 喜輝

1. はじめに

高度経済成長期に集中的に整備された我が国のインフラは、老朽化が今後急速に進むことが懸念されており、人口減少や財政的制約がますます厳しくなる中で、いかにインフラの維持管理・更新に取り組んでいくかが喫緊の課題となっている。特に、若い世代の人口流出に悩む地方自治体においては、インフラの維持管理を支える建設産業や若い担い手の確保等、社会的な問題として取り組む必要性が求められている。

このような背景から、インフラメンテナンスに産官学民が一体となって取り組む体制をつくり課題解決やイノベーション推進を図るプラットフォームとして、平成28年11月にインフラメンテナンス国民会議が設立された。具体的な取り組み目標として、①革新的技術の発掘と社会実装、②企業等の連携の促進、③地方自治体への支援、④インフラメンテナンスの理念の普及、⑤インフラメンテナンスへの市民参画の推進、の5項目が掲げられている。

それを受けて、インフラメンテナンス国民会議の公認フォーラムとして、「インフラメンテナンス国民会議 九州フォーラム」(以下、九州フォーラムと称する)が平成30年1月17日に設立された。本稿では、九州フォーラムのこれまでの活動を紹介するとともに、今後の課題について述べる。

2. 九州フォーラムの組織体制

九州フォーラムでは、産官学民の連携を軸にして、九州におけるインフラメンテナンスに関する自治体支援や技術開発の推進に向けた情報交換、ベストプラクティスの水平展開、取り組みのマッチングによる課題解決の構築などについて、活動を展開している。

九州フォーラムの会員は、インフラメンテナンス国民会議に会員登録された九州在住の企業会員、行政会員および個人会員から構成される。

運営体制の構築にあたり、九州フォーラムの活動に熱意とボランティア精神をもった会員を募り、リーダー及び事務局を含む企画運営会議が設置された。その結果、筆者の一人がリーダーに、また個人2名、団体3団体および企業6社が企画委員に選出された。九州フォーラムの運営組織構成を図-1に示す。フォーラムとしての活動を活発に推進するため、企画運営会議の中に、自治体支援、技術マッチング、広報、イベントおよび連絡調整の各ユニットを設けて業務を分担する体制を構築するとともに、国土交通省九州地方整備局と緊密に連携しながら運営している。

現在の企画運営会議のメンバーは、学識経験者のメンターも含め、40名、26機関で構成されている。また、令和元年10月17日現在における九州フォーラムに所属する地方自治体会員は、九州の全県庁を含む87自治体となっている。



図-1 企画運営会議の組織体制

3. 活動紹介

(1)キックオフフォーラムの開催

九州フォーラムとしての対外的な活動の第一弾として、平成30年7月30日に福岡市内にて、キックオフフォーラムが開催された(写真-1)。そのテーマは、「九州におけるインフラメンテナンスの現状と課題」である。

キックオフフォーラムでは、第1部として、国土交通省総合政策局の吉田邦信事業総括調整官に「インフラを取り巻く状況とインフラメンテナンス革命」、長崎市中央総合事務所の森尾宜紀理事に「長崎市におけるインフラメンテナンスの取り組みについて」と題して、それぞれ基調講演をして戴いたのち、第2部として、各界から6名のパネリストをお招きして「九州フォーラムへの期待」と題して、パネルディスカッションが行われた。会場内では、活発な討議が行われ、地方自治体の厳しい現状報告とともに、「先進的な自治体の取り組みをマッチングさせ水平展開する場となるのが九州フォーラムの役割である」、「行政が過去の実績にとらわれず、民間の新しいイノベーションを活用していくことが必要だ」、「産官学民の一体感をもって、九州から新しい風を吹かしてほしい」などの、数多くの有用な意見、提言がなされた。



写真-1 キックオフフォーラムの状況

(2)ピッチイベントの開催

1)第一回ピッチイベント

当フォーラムの初年度のピッチイベントとして、平成31年1月24日に福岡市内にて「第一回ピッチイベント～ニーズの深掘り、シーズの種まき～」が開催された。各地方自治体への事前アンケート結果を踏まえ、3自治体からのニーズ紹介とそれに対応した民間企業からのシーズの紹介が行われた。その後、ニーズ、シーズ紹介を受けて、以下の4テーマに分かれてグループ討議が行われた。

- テーマ①. 橋梁点検の効率化技術(大分市)
 - テーマ②. 道路管理の効率化技術(長洲町)
 - テーマ③. 橋梁補修の品質向上を図る材料(玉名市)
 - テーマ④. インフラ管理に関する課題の具体化・共有化
- 当日の参加者については、129名であり、キックオフフォーラムと同様に盛況であった(写真-2)。しかし、国



写真-2 第一回ピッチイベントの状況

及び地方自治体からの参加者は30%程度であり、その内の県別の割合を見ると福岡県、熊本県の二県で約60%を占めていた。福岡で開催したため、アクセスの良い地域から多く参加したと考えられる。宮崎県、鹿児島県からの出席が無かったため、今後はより地域に根ざしたイベントを企画し、多地域からの関心を集められるような活動の展開が九州フォーラムの課題である。

2)第二回ピッチイベント

ピッチイベントの第二弾として、令和元年7月30日に大分市で「第二回ピッチイベント～ピッチイベント in おおいた2019～」が開催された。本イベントは地域に根ざしたイベントを目的とし、大分県内の関係機関(大分河川国道事務所、大分県、大分市、大分県建設業協会、大分県測量設計コンサルタンツ協会)を中心に実行委員会を組織して準備が進められた。また、テーマについては大分河川国道事務所、大分県が県内全自治体へ出向きヒアリングし、その中から特に意見が多かった以下の2テーマを選定した。

- テーマ①. 橋梁点検の効率化技術
 - テーマ②. インフラ管理に関する課題の具体化・共有化
- テーマ①では、技術的なテーマとして九州地方整備局道路部より道路橋点検の効率化技術の現状を説明するとともに、2自治体(国東市、日田市)からメンテナンスの取組状況やニーズの発表、企業等からの各ニーズに対するシーズの提案が行われ、ファシリテータを中心にパネルディスカッション形式で討議が行われた。

テーマ②では、運営課題的なテーマとして2自治体(大分市、宇佐市)の課題を国・県にて共有するとともに、ファシリテータを中心にパネルディスカッション形式で討議が行われた。

当日の参加者については、185名であり、会場規模により、人数制限が必要となるほど盛況であった(写真-3)。特に、県内自治体への事前ヒアリングが功を奏し、全18自治体のうち、17自治体の参加が得られ、インフラメンテナンスに関する課題、問題点を共有することができた。

今回の大分でのイベントを皮切りに、今後、九州内の各県においてピッチイベントを開催する予定である。

3)第三回ピッチイベント

ピッチイベントの第三弾として、令和元年10月9日に福岡市で「第三回ピッチイベント～ニーズとシーズ マッチングの萌芽～」が開催された。本イベントは九州建設技術フォーラム2019と同時開催とした(写真-4)。

本イベントは九州地域の特性を考慮した2テーマに加え、第一、二回イベントで好評を得た「インフラ管理に関する課題の具体化・共有化」の3テーマにてグループ討議が実施された。また、テーマ③については、後述に示す自治体支援組織「シニア・テックグループ(仮称)」を含めた討議を行い、課題、問題点の共有化を図った。



写真-3 第二回ピッチイベントの状況



写真-4 第三回ピッチイベントの状況

- テーマ①. 温度制御が可能となる橋面舗装の技術(熊本県)
- テーマ②. 石橋の点検・診断及び補修技術(八代市)
- テーマ③. インフラ管理に関する課題の具体化・共有化(シニア・テックグループ(仮称)の設立を含めて)

当日の参加者については、169名であり、うち国及び地方自治体からの参加者は30%程度であった。前回に比べ、少数であるものの宮崎県、鹿児島県等遠方からの出席もあり、当フォーラムの知名度が向上したものと考えられる。

(3)シニア・テックグループ(仮称)の設立

中小規模の地方自治体が取り組む公共インフラ老朽化対策は、実施にあたって、例えば、財源の確保、体制づくり(人材育成)、対策の基本計画・行動計画の策定、継続的なマネジメントの実施、その他(技術の育成、外部情報の収集)等、自治体単独では十分な対応が困難な場合が多い。

一方で、当フォーラムでは組織体制に「自治体支援ユニット」を設け、自治体が抱える様々な課題に対して、その解決に向けた支援を行うこととしているが、具体的な支援活動が十分に実施できていないのが現状である。

そこで、これらの状況を踏まえ、現役を卒業した実務経験豊富な技術者達が集い、ボランティア活動の一環として地方自治体からの様々な相談に対して、中立的立場で技術アドバイスをを行い、自治体支援の一助となることを目的に「シニア・テックグループ(仮称)」を設立した。支援の基本的な流れ(仮)を図-2に示す。当グループでは、推進責任者として、防災構造工学研究所の川神雅秀代表、九州大学名誉教授の大塚久哲氏が担当している。

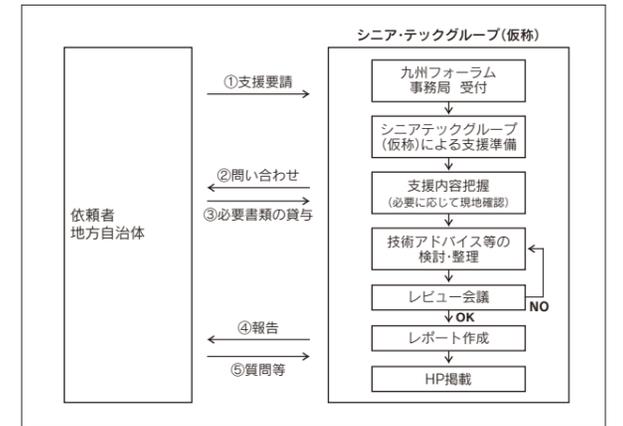


図-2 支援の基本的流れ(仮)

(4)市民参加イベントの実施

インフラメンテナンス国民会議の取組み目標の一つとして、市民参画の推進が掲げられている。その一環として、「土木の日」行事にあわせ、令和元年11月17日に市民参加イベントとして、福岡県内の親子9組を迎え「キッズレポーター体験～都市高速道路を守る仕事を追え～」を実施した(写真-5,6)。

当イベントでは、参加者に高速道路の現場レポートを体験することで、インフラメンテナンスの魅力、重要度を体感してもらうことを目的とし、福岡北九州高速道路公社の協力のもと、小学生がレポーター、保護者がディレクターとなり、3つのケース(補修施工現場、点検現場、交通管制)に分かれ、レポーター体験を実施した。参加者から、「①見る、体験するだけでなく、レポートという「アウトプット」まで行うことが出来て良かった」、「②土木

に対するイメージが良くなった」などの意見があり、土木に対する理解の向上を図ることができた。



写真-5 イベント打合せ状況



写真-6 現場レポート状況

4. 今後の活動予定と課題

今後も、九州フォーラムの活動として、インフラメンテナンスに関わる地方自治体支援や、オープンイノベーションによるメンテナンス技術の発掘、マッチングによる課題解決などに積極的に取り組んでいく予定である。

特に、インフラメンテナンス国民会議への地方自治体の加入状況が現在30%程度であるため、更なる会員拡大に向け勧誘活動を進めていく必要がある。そのためにも、「ピッチイベントおおいた」のように、九州での活動が福岡市に偏ることなく、九州各県でのイベント実施および拠点形成に努め、各地域での草の根運動的な普及活動を図る必要がある。そのためのキーマンは、各県庁、国の道路・河川・港湾などの各事務所および地域の大学・高専の学識経験者であり、彼らに参加協力を求めるとともに、既存の道路メンテナンス会議や地域のボランティア組織との連携を強化推進していく必要がある。

加えて、継続的な活動展開のためには、安定的な財源確保が最大の課題である。

工事紹介・報告

熊本北バイパス 熊本3号線葉山大橋上部工工事

【施工場所】 熊本県熊本市北区四方寄町

【発注者】 国土交通省九州地方整備局
熊本河川国道事務所

【工期】 (自) 平成29年1月5日
(至) 平成31年3月31日

1. はじめに

熊本北バイパスは、熊本市と周辺地域の混雑緩和、主要幹線道路としての交流・連携機能の確保を目的とした延長7.6kmのバイパスである。その一貫である本橋梁は、橋長388mのPC5径間連続箱桁橋(写真-1、図-1、図-2)であり、張出し架設工法が採用されていた。現場の特徴として、完成4車線のうち供用開始されている暫定2車線が、目地遊間20mmを隔てて並行しており、さらにP4-A2径間で幅員が7.75m~11.50mに変化していた。本稿では、上下線が近接した場所でも、幅員変化に対応した張出し架設方法について報告する。

2. 橋梁概要

構造形式: PC5径間連続箱桁橋

橋長: 388.0m

支間長: 52.4m+87.0m+95.0m+95.0m+55.4m

有効幅員: 7.75m~11.50m

3. 隣接する既設車線に対応した張出し架設方法

本橋は、既設車線が近接するため、移動作業車後方の吊り材が張出床版と干渉する(図-3、図-4)。発注時は張出床版先端を分割打設(以下、2次床版とする)し、干渉部分を後施工する計画であった。2次床版の施工時期は、張出し施工完了後、移動作業車後退時を予定していたため、移動作業車の供用日数が増大することが懸念された。また、底型枠については埋設鋼製型枠が採用されており、材料費の増加と鋼製型枠の腐食による将来的な落下リスクが懸念された。

以上の懸念事項に対応するため、2次床版の施工を移動作業車後方の足場を用いて、張出し架設中に行う方法を採用した。移動作業車後退時の吊り材と張出床版の干渉を避けるため、移動作業車の解体方法として、両側径間部は張出先端で70t吊りクレーンを用いた解体を行った。

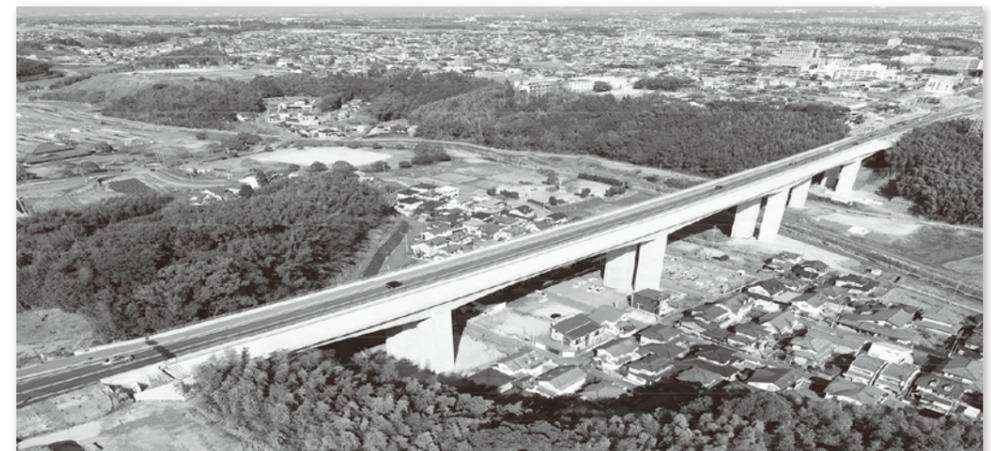


写真-1 完成写真

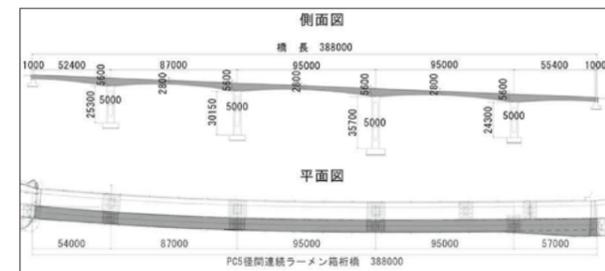


図-1 橋梁一般図

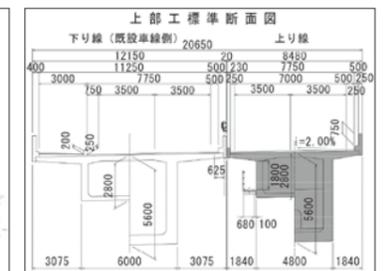


図-2 上部工標準断面図

その他は図-5に示す通り、張出し先端付近で下段作業台をリフトダウンし、干渉する吊り材を撤去した。下段作業台の解体ヤードまで移動が必要な図が不明瞭については、張出し架設中に設置したウェブ中段の検査路に仮設の足場を設け2次床版を後施工とした。

2次床版の底型枠については、移動作業車後方の足場により脱枠作業が可能となったため、鋼製埋設型枠に代え、通常の木枠を使用した。

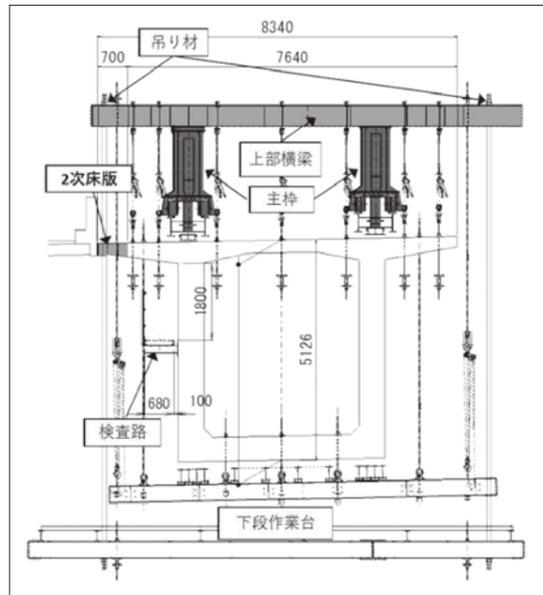


図-3 2次床版および検査路配置図

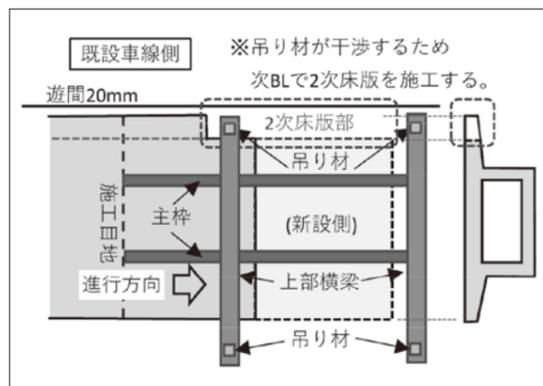


図-4 2次床版の模式平面図

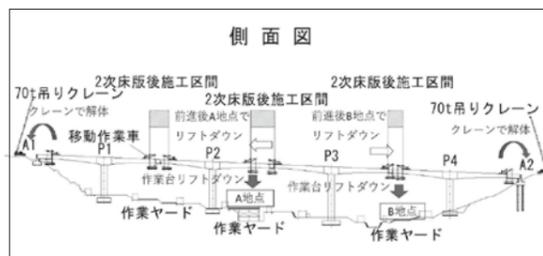


図-5 移動式作業車解体要領図

その結果、張出し施工と2次床版の施工を同時に行うことで、約30日間の工程短縮が図れた。また、鋼製埋設型枠を木枠に代えることにより、型枠材に係るコストを約95%低減することができた。更に、将来的な鋼製型枠の腐

食落下による第三者災害に対するリスクを回避することができた。

4. 幅員変化に対応した張出し架設方法

本橋は、P4-A2径間で幅員が7.75m~11.50mと3.75m拡幅し、下床版幅と張出床版幅が同時に変化する構造である。標準型の移動作業車は主柱間隔が一定のため、ウェブに埋設するワーゲンアンカーの設置、ウェブ上に設置するメインジャッキの配置は、変化するウェブ間隔に追従する必要がある。そのため、拡幅対応型移動作業車(図-6)を採用した。

この移動作業車は主柱の一方が上部横梁とボルトで固定されており、もう一方が可動する構造となっている。今回は、移動作業車の進行方向に対する基準を既設車線側ウェブラインとしたため、既設車線側に配置される主柱を固定、反対側を可動とした。可動側主柱と上部横梁の接続部は、横移動用の油圧ジャッキ(P=5.9t、st=570mm)が内蔵された固定フレームとスライドベースがスライド板を介して接している。一度にスライドする最大量としては、主桁の拡幅量と、レール間に設置されるワーゲンアンカーとレールとの干渉を考慮し200mm以内とした。

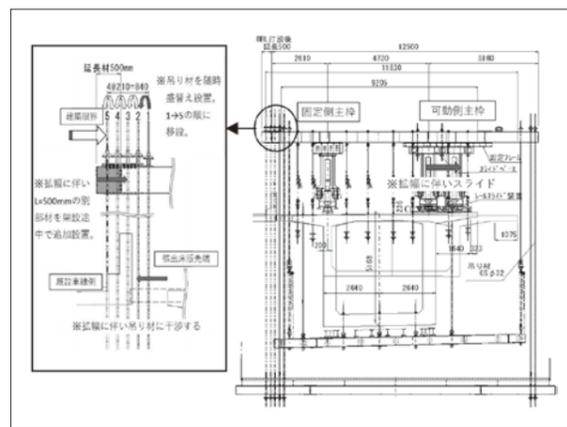


図-6 拡幅対応型移動作業車断面図

5. まとめ

対策の結果、工期内に無事故かつ低コストで施工を完了できた。結果を以下にまとめる。

- ・上下線が近接した場所で張出し施工を行う場合、移動作業車の吊り材と張出床版の干渉は避けられない。2次床版を張出し施工サイクル中に同時施工するため、移動作業車の解体時に、後退を不要とするか、もしくは低減できる解体方法の検討が工程短縮に有効である。
- ・上下線が近接し、幅員変化する張出し架設方法では、拡幅対応型の移動作業車の採用が、施工性向上に有効である。

九州自動車道 本名川橋(下り線)他1橋床版取替工事

【施工場所】 鹿児島県鹿児島市東佐多町

【発注者】 西日本高速道路株式会社 九州支社

【工期】 (自)平成30年4月5日~(至)令和2年4月23日

1. はじめに

九州自動車道始良 IC~薩摩吉田 IC間に架かる本名川橋は、供用開始から45年が経過しており、床版のひび割れや鋼桁の腐食などが発生していたため、大規模更新事業の一環として床版取替工事が行われた。令和元年9月現在、床版取替工は完了し、支承取替工や耐震補強工などの施工を進めている。

本橋は、全国的に床版取替の施工例が少ない合成桁橋とトラス橋からなり、急な縦横断勾配を有する構造になっている。本稿では、そのような特徴的な条件下にある本名川橋の床版取替工の施工概要について報告する。

2. 橋梁概要

2-1 橋梁諸元

橋梁諸元を表-1、全体構造図を図-1に示す。

表-1 橋梁諸元

橋長	181.200m
支間長	"鋼単純合成桁橋:38.768m 鋼2径間連続トラス橋:71.807m+68.029m"
有効幅員	取替後:12.005m(登坂車線含む3車線)
勾配	縦断:5% 横断:8%(登坂車線4%)

2-2 既設 RC床版の特徴

RC床版(以下「既設床版」と称する)は、経年劣化や疲労だけでなく、凍結防止剤の散布や脱塩処理不足の海砂使用による塩害の発生によって、写真-1のような剥離、ひび割れなどの劣化が著しかった。過去に断面修復など部分的な補修が行われてきたが、短期間で再劣化する場合もあり、抜本的な更新が必要となった。

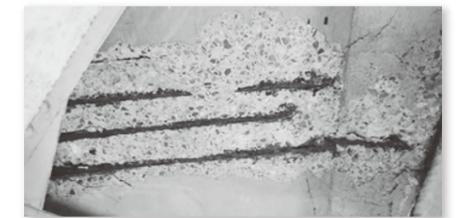


写真-1 既設床版の劣化状況

3. 設計概要

床版取替工の施工期間は限られているため、天候の影響を受けやすい場所打ち床版の範囲を最小限にすることが求められた。しかし、合成桁は端部に向かうほど水平力が集中するため、スタッドジベルの配置が過密になり、プレキャスト床版の配置が困難になる。そこで、図-2に示す範囲について、高強度スタッドジベルを配置することにより、プレキャスト PC床版の設置範囲を可能な限り増やし、場所打ち床版の範囲を最小限にした。

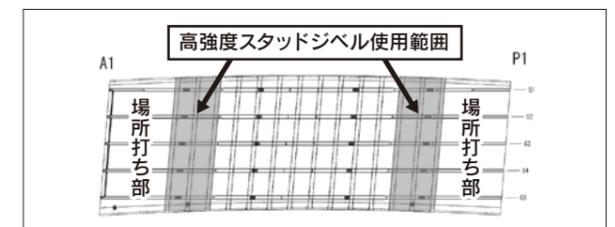


図-2 合成桁部プレキャスト RC床版割付図

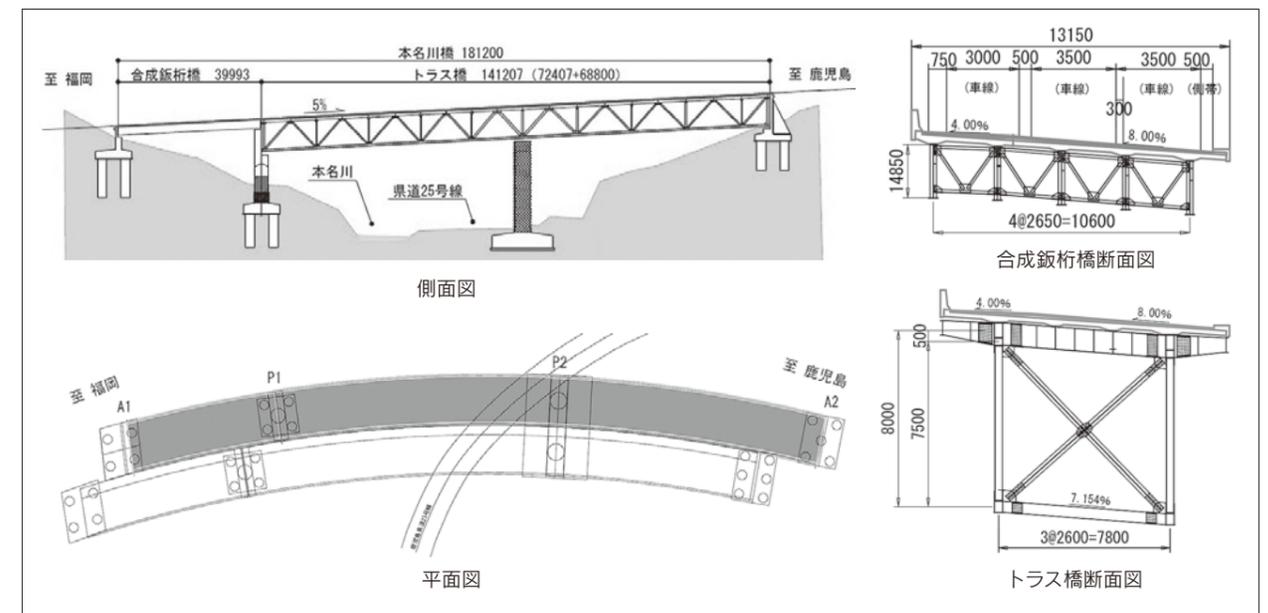


図-1 本名川橋全体構造図

4. 合成桁部の床版撤去

4.1 既設床版の撤去

合成桁部は、多数のスタッドジベルによって主桁と床版が一体化していたため、油圧ジャッキによる剥離では、ジベルの拘束により上フランジが損傷する恐れがあった。そこで、写真-2のように主桁間の床版をクレーンで吊りながら切断して撤去した後、残った既設床版を重機ではつり、撤去した。



写真-2 合成桁部の既設床版撤去状況

4.2 トラス部の床版撤去

トラス部は、主構上に床版のずれ止めとしてスラブアンカーが用いられていた。その状態で剥離すると、ずれ止めの拘束力によって主構の上面が変形する可能性があった。そのため、写真-3のようにあらかじめずれ止めをはつり出して切断し、油圧ジャッキによる剥離を行った。



写真-3 スラブアンカーはつり出し状況

5. プレキャストPC床版の架設

本橋は、急な横断勾配や平面曲線の影響により、プレキャストPC床版を正規の位置に架設することが困難であった。そこで、橋軸直角方向はレーザー墨出し器(写真-4)、橋軸方向はターンバックル(写真-5)で間詰め幅を確保して調整した。



写真-4 レーザー墨出し器使用状況

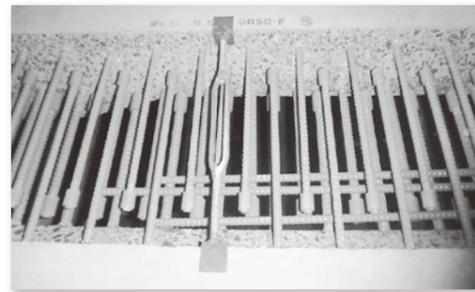


写真-5 ターンバックル

6. 腐食した側縦桁の交換

トラス橋の中央分離帯側の側縦桁(図-3)は、広範囲に腐食が見られた。特にP2付近は、写真-6のように腐食による断面欠損が著しかったため、既設床版の撤去作業に合わせて、側縦桁2基とブラケット1基の交換を行った(写真-7)。

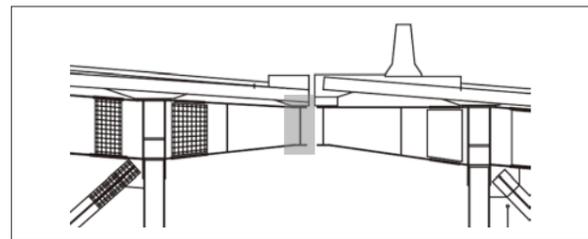


図-3 トラス橋の中央分離帯側の側縦桁における腐食箇所



写真-6 P2付近側縦桁腐食状況

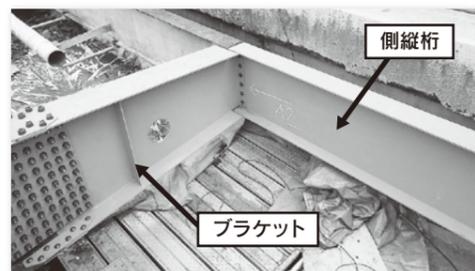


写真-7 側縦桁およびブラケット交換後

7. おわりに

本工事は、施工期間が限られていた一方で、全国的に施工例の少ないトラス橋・合成桁橋の床版取替という難易度の高い工事であった。しかし、設計の綿密な検討や施工の工夫によって、無事、期間内に床版取替の施工を完了した。令和元年9月現在、支承取替や耐震補強などを進めている。本工事例が、今後の同様な条件下での床版取替工事例の参考になることを期待する。

福岡208号 筑後川橋上部工(P4-P8) 工事

(会報第10号の続き)

【施工場所】 福岡県大川市大字小保地先～大野島地先

【発注者】 国土交通省九州地方整備局

有明海沿岸国道事務所

【工期】 平成28年3月1日～令和2年3月10日

1. はじめに

筑後川橋(仮称)(以下、筑後川橋)は、地域高規格道路有明海沿岸道路のうち、九州最大の河川である筑後川上に位置し、2連のアーチで筑後川を跨ぐ、橋長450m、最大支間長170mの長大アーチ橋です。

KABSE会報 Vol.10 2018での工事紹介・報告から引き続き、工事概要及び進捗状況について紹介します。

2. 送出し架設工の概要と施工

本橋は、基本的には仮支保工であるベントを併用したクレーン工法にて架設しますが、P5-P6径間は筑後川の主要航路上となっているため、航行船舶への影響を最小限とするために、表-1に示す送出し架設工法にて架設しました。

表-1 送出し架設工諸元

送出し桁長	手延べ桁 66m	補剛桁 + 129.4m	後方桁 + 15.5m	= 210.9m
送出し桁重量	手延べ桁 217t	補剛桁 + 1,371t	後方桁 + 80t	仮設備 + 129t = 1,797t
送出し長	195.4m		降下量	4m
送出し装置	シンクロジャッキ(4000kN) : 16基 駆動シンクロジャッキ(6000kN) : 8基		駆動シンクロジャッキ(3000kN) : 4基 エンドレスキャリー(2500kN) : 6基	
降下装置	吊下げ式降下ジャッキ(2500kN) : 8基		連続降下ジャッキ(2500kN) : 8基	

STEP1: 送出し桁地組立・設備設置

P6-P8径間の既設桁上に200t吊クローラクレーンを搭載し、P6からP8方向に片押しで送出し桁を地組み立てします。

STEP2: 送出し架設

送出し装置はシンクロジャッキ、エンドレスキャリーを使用し、送出し施工1日目河川中央ベントに到達させ、2日目にP5補剛桁上に到達、3日目に所定の継手位置まで送出しを行います。

STEP3: 桁降下

J10・J31部に降下設備を設置し、河川上ベントに設置した連続降下ジャッキを併用した3箇所の降下設備で桁を降下します。河川上ベントにて降下桁をジャッキアップ/ダウンすることでジョイント仕口の角度を調整し、既設桁と降下桁をボルト連結します(図-1)。

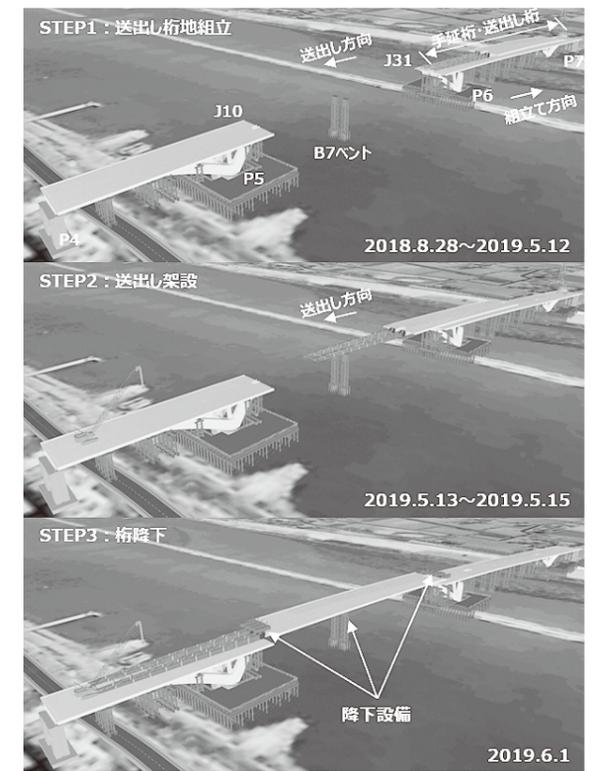


図-1 送出し架設・桁降下架設ステップ

2.1 送出し計画の特徴と工夫

本工事例の送出し施工は、送出し長さ195.4m、送出し総重量1,797tの大規模な施工を3日間で完了する急速施工で施工しました。逆台形の多室箱桁断面や軟弱な地盤条件、山勾配での送出しなどの通常の送出し架設に比べ難度の高い施工条件の中、日標準施工量の約2倍のスピードでの送出し架設を安全に施工するために工夫した点について紹介します。

工夫①: 手延べ機連結部の仰角の設定

手延べ機先端が河川上ベントに到達する際、一般的には手延べ機先端を到達直前でジャッキアップすることにより、ベントとの干渉を回避します。本工事例では、手延べ機と補剛桁との連結部で2.6度(手延べ機先端で3.2m)の仰角を設定することにより、到達時にノンストップで送出しができるよう工夫しました(写真-1)。



写真-1 手延べ機連結部の仰角

工夫②: 河川上ベント変位の常時計測

送出し桁の推進力により、河川上のベントには進捗方向

に水平力が作用すると同時に、最大で約1,000tの鉛直力が作用します。河川上のベントに傾きや沈下が生じた場合、鋼桁の安定性が確保できない可能性があるため、自動追尾式のトータルステーションを用いて常にベントの変位を計測し、安定した状態であることを確認しながら送出しを進捗しました(写真-2,写真-3)。



写真-2 送出し施工状況

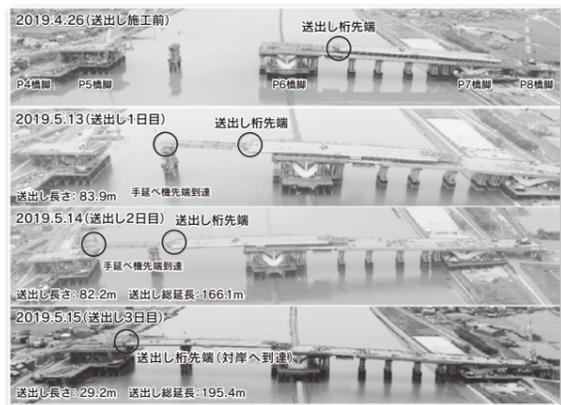


写真-3 送出し全景写真

2.2 桁降下計画の特徴と工夫

両端の吊下げ式降下ジャッキ部は、機械的なロック機構を適用したほか、河川上のベントが沈下した場合においても降下設備が崩壊しないよう、十分な耐力を有した設備を導入しました(写真-4)。河川上ベント部においては、通常の門形の吊下げ設備を省略して連続降下ジャッキを適用したことで、施工期間の短縮、水平力の作用位置の低下による安全性の向上を実現しました(写真-5)。

3. 現地架設状況と今後

主構造ブロックの架設は、令和元年9月中頃のアーチリブクレーンベント架設をもって、全て完了しました。今後は、令和元年11月中頃までにベント解体とケーブル設置を並行して施工した後、ケーブル張力を調整し、防護柵などの付属物の設置および仮設備の解体をもって施工完了となります(写真-6)。



写真-4 桁降下施工状況



写真-5 桁降下全景写真



写真-6 現地架設状況

4. おわりに

本工事では、工事概要や進捗を広く一般の方々に知ってもらうことにより、インフラ整備の重要性への理解及び関心を深めてもらうことが出来るよう、工事ホームページ(URL: www.chikugobridge.com)の運用、見学会の開催を推進しています。

今後もベント解体、ケーブル張力調整と難易度の高い施工が続きますが、無事故無災害で完工すべく、関係者一同気を引き締めて取り組んで参ります。

福岡208号 早津江川橋上部工(P3-A2)工事

【施工場所】 福岡県大川市大字大野島～
佐賀県佐賀市諸富町大字為重地先

【発注者】 国土交通省 九州地方整備局

【工期】 平成28年2月26日～令和2年3月31日

1. はじめに

「有明海沿岸道路」は、三池港、九州佐賀国際空港等の交通拠点を結ぶ広域交通ネットワークを形成するとともに、並行する国道208号の交通渋滞の緩和や交通安全の確保を目的とした地域高規格道路です。

このうち、大野島IC～(仮)佐賀JCT(延長9km)を「大川佐賀道路」として整備が進められています。

早津江川橋(仮称、図-1)は、この大川佐賀道路の一部で、福岡県と佐賀県を自動車専用道路で繋げる役割を果たします。

2. 構造概要

- 【橋梁形式】 鋼4径間連続中路式アーチ橋
- 【架設工法】 送り出し架設+ベント併用クローラクレーン架設
- 【橋長】 448.0m
- 【支間長】 82.0m+150.0m+139.0m+77.0m
- 【鋼重】 5,802t
- 【幅員構成】 20.2m(一般部)、21.9m(河川部)
- 【荷重】 B活荷重

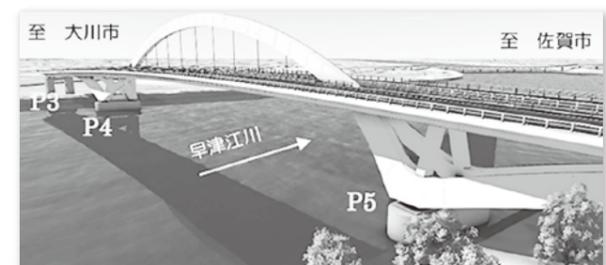


図-1 完成予想図

3. 施工概要

早津江川橋の主な架設手順(図-2,図-3)は次の通りです。

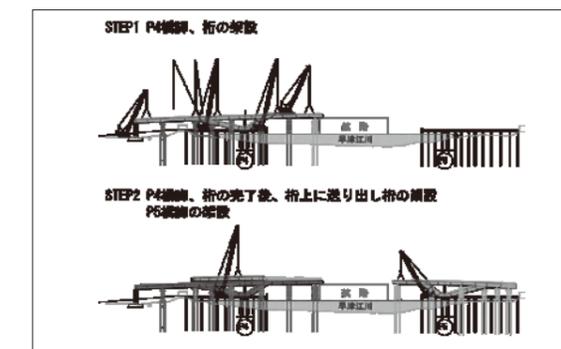


図-2 架設手順1

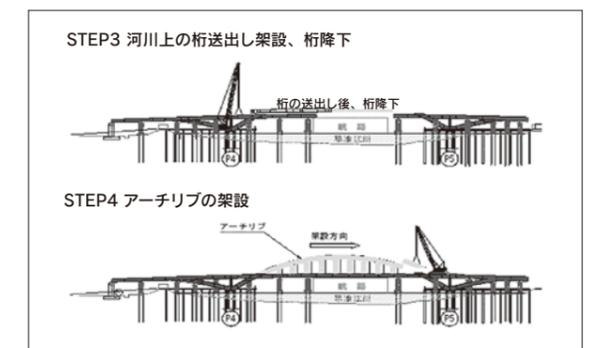


図-3 架設手順2

本工事の主な特徴として、河川の航路を閉鎖する作業は、漁船の航行が多い9月から3月の海苔漁期間外で行う必要がありました。工事開始時からクリティカルとなる架設工程を重点管理し、令和元年4月から8月までに送り出し架設と降下作業を終えなければなりません。

そのため、P4側の桁架設(STEP.1)完了後、計画通りP5側の桁架設を開始し、さらにP4桁上に送り出し桁の組み立てを同時に行いました(STEP.2: 写真-1)。

令和元年7月、先端に手延べ機を取り付け、航路上の送り出し架設を無事終了しました(STEP.3: 写真-2)。



写真-1 送り出し架設前



写真-2 送り出し完了

送り出し架設後、桁の両側に降下設備(図-4,写真-3)を設置し、センターホールジャッキにて降下作業を行いました。

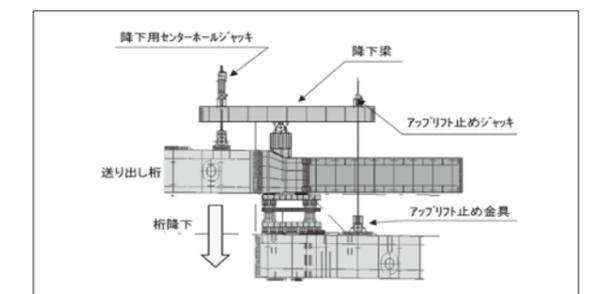


図-4 桁の降下設備(P5側)



写真-3 桁の降下完了

P5~P6間は、世界遺産の三重津海軍所跡地を跨いで架設するため、地中に埋設してある史跡を壊さないよう、ベントは大梁を使用した構造で施工しました(写真-4)。



写真-4 史跡箇所の架設

現在(令和元年11月)は、桁上の200tクローラークレーンでアーチリブを架設しています(写真-5)。令和2年2月にはアーチケーブルの設置が完了する予定です。



写真-5 アーチリブの架設状況

4. 本工事のCIM活用

早津江川橋の P4、P5橋脚は、アーチリブと結合する複雑な構造であるため、CIMで作成した3Dモデルにて部材同士の干渉照査を行いました(図-5)。また、現場での部材組立や溶接箇所も複雑なため、架設順序に合わせた CIM の動画を作成し、作業手順を明確にしています。

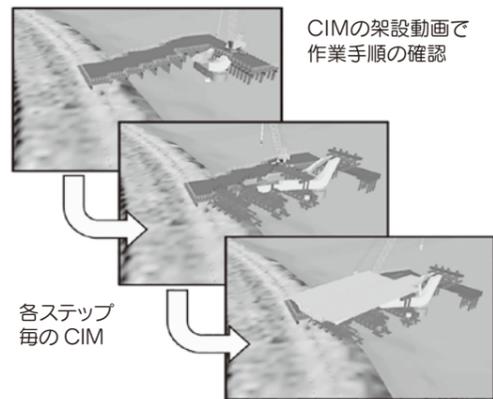
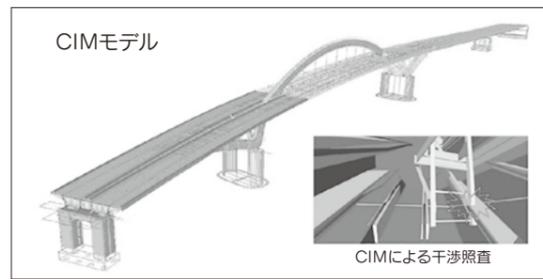


図-5 CIMを用いた3D確認

5. おわりに

本工事は地域の皆様、近隣の小中学校および周辺自治体の皆様などから大きな注目を頂き、多くの見学会を開催しています(写真-6)。

工事に興味がある方は、下記のHPに工事概要や進捗状況等を更新していますので、是非ご覧ください。

<https://www.hayatsuebridge.com/>



写真-6 集合写真

博多港(アイランドシティ地区) 道路(Ⅲ工区) 橋梁上部工事

【施工場所】 福岡市東区香椎浜ふ頭地先

【事業主体】 国土交通省 九州地方整備局
博多港湾・空港整備事務所

【工 期】 平成30年4月25日~令和2年4月28日

1. はじめに

本工事は、図-1に示すように福岡高速1号線の香椎浜ランプ付近とアイランドシティを結ぶ自動車専用道路(福岡高速6号線)であり、福岡市東部地域の交通混雑の緩和および港湾物流の増加、新青果市場など広域的な施設の立地に伴う交通需要に対応し、交通の円滑化を図ることを目的とした道路である。図-2に施工状況の航空写真を示す。

2. 構造型式

【上部工型式】 鋼3径間連続鋼床版箱桁橋

【橋 長】 210.5m

【有効幅員】 19.364m ~ 20.974m

【鋼 重】 2,390.6 t

【架 設 工 法】 360tトラッククレーンベント工法

200tクローラークレーンベント工法

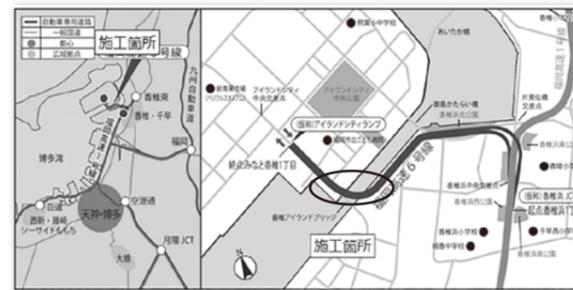


図-1 福岡高速6号線路線図(出典) 福岡北九州高速道路公社 HP

3. 工事の特徴

(1)岸壁付近での地耐力を考慮したベント設備

本工事のベント設置にあたり、事前に設置箇所にてスウェーデン式サウンディング試験を行った結果、地耐力量結果に対し、ベント発生鉛直地盤力が超過したため、ベ



図-2 福岡高速6号 施工状況航空写真

ト基礎コンクリートの設置位置及び形状・寸法の変更を実施した。

照査の結果、岸壁の堅固な地質構造を利用するため地耐力の期待できる既設石積み地盤まで掘削し、その上にコンクリート基礎を設置する事となった(図-3)。干潮時を狙って施工を実施し、満潮時は基礎天端まで潮が満ちてくる状況ではあったが、堅固な石積み地盤であった事から架設時でも、沈下する事はなかった(図-4)。



図-3 ベントコンクリート基礎写真



図-4 満潮時

(2)海上作業での航路を確保したベント設備構造

杭基礎と工事桁を併用した構造(図-5、図-6)と工事桁を片持ち梁構造(図-7)にする事で航路を確保し海上作業を可能にした。但し、片持ち梁構造は通常に比べ不安定な構造であるため、出来る限り荷重の流れを良くするため、H形鋼をピラミッド形状に組み立てる事で本数を少なくし、スムーズな荷重伝達を優先した構造とした(図-8)。ベント設備の全景を図-9に示す。



図-5 基礎杭と工事桁を併用した構造



図-9 ベント設備全景



図-6 航路確保



図-7 片持ち梁ベント構造

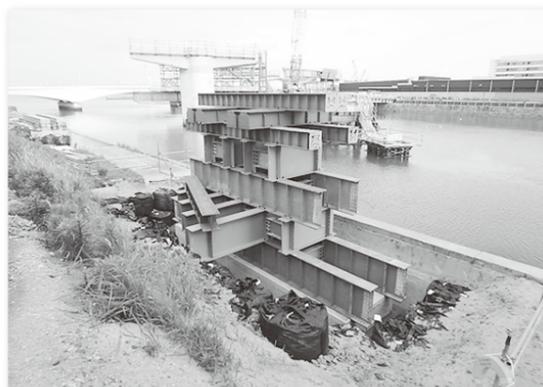


図-8 ベント基礎 ピラミッド形状

4. おわりに

工事着手から現在(令和元年12月)までの進捗率が約87%となり、地域住民とのトラブルもなく無事故無災害での作業が続いている。今後も地元住民や周辺環境への配慮を怠らず、令和2年4月の工事完成を目指して施工する予定である。

随想 地方の建設会社の技術力

佐賀大学名誉教授 石橋 孝治



定年退職後、新しい生活環境にしっかり順応するのに十分な時間が経過したが、跨道橋や歩道橋の下を通るとき、けた下や橋台支承部について目が向いてしまう。身に付いた職業的習性は未だ抜けていない。土木構造物は現地単品生産物であるとよく言われる。

私は平成26年8月の広島市豪雨土砂災害の被災地近くに住んでいる。今日まで山麓には多数の砂防堰堤が建設され風景が変わってきたが、その形状と大きさは多様である。現場の谷筋の状況に応じて建設された現地単品生産物であることを実感する。思い出深い現地の特殊事例を紹介して後に続く土木技術者へのメッセージとしたい。

1. 黒ボク

下水処理施設は、人口規模に応じた所要の処理能力をもつ一連の設備群で構成される施設が標準的設計として準備されている。整備しようとする自治体においては概算の整備費用を含み凡その規模が把握でき、非常に好都合である。この標準的設計をそのまま現地で構築することは不可能であり、設計者は現地の地盤に合わせて基礎処理を含む設計変更を行い、これに基づき施工者が建設することとなる。下水処理施設は拠点構造物であり、大きな水槽群を平面的に展開して構築される。局所的な黒ボクの存在が設計段階での地盤調査で把握できず、施設稼働後にRC造の処理水槽に不同沈下によるひび割れを生じてしまった。面的に展開する構造物では丁寧な現地地盤の調査が必要であるという教訓である。

2. 有明海の呼吸

有明海沿岸付近での工事と言えば軟弱地盤の処理対応を想起するが、大きな干満差の影響もある。有明海の海岸から百数十メートル離れた位置にある浄化センターの大型円形水槽がオープンケーソン工法で施工された。海水の干満が遅れて地下水位の変動に連動していることは、ケーソン沈下作業中も認識されていたが、ケーソンの沈下作業に特段の影響を与えることはなかった。ケーソン先端が所定の位置に達し底板コンクリートを打設する段階で、先端のエッジ端からの地下水流入の流れが水中コンクリート充填に影響を及ぼし、コンクリート底板外周部に水みちを造ってしまい止水性を確保できなかった。水中コンクリートの打設

充填作業のタイミングを見誤ったと言える。呼吸する有明海との付き合い方である。

3. 開発履歴

佐賀県南部には軟弱地盤が広く分布しており、構造物を構築するとき基礎となる地盤の処理が重要となる。道路の高盛土の基礎地盤は柱状のセメント改良体を群杭状に配置する改良処理が行われる。ある盛土部で片側の盛土崩壊が起こった。原因はセメント改良体が所要の強度を保持していなかったことである。ポルトランドセメントはフミン酸等の腐食生成物があると硬化しないことは良く知られている。この路線が通る現場一帯は圃場整備され、碁盤状に水路を張り巡らせた田園地帯である。圃場整備により腐食物が沈殿集積したクリーク網は埋め戻され田圃の下に眠るかたちとなった。この盛土の法尻近辺が隠れた昔のクリーク上を通ることとなったことが災いとなったようである。事前に古い地図を入手して、現場の土地利用形態の変遷を調べて対応を考えておくことは宅地開発工事だけではない。

土木構造物が現地単品製造物である所以は現地の地盤状況が千差万別であることにある。上部の構造物は載せる地盤が良好であると仮定すれば、各種の作用に対する標準的な設計も可能である。問題は構築場所が仮定どおりの地盤ではないが故に、現地の地盤状況に合わせた対応が必要になる。いわゆる、施工時期も含め現場状況に合わせた“造り込み”である。“造り込む”作業に関与する設計者と施工者には、様々な知恵と工夫の創出が求められる。ICTやAIを導入した最先端の技術で生産性の向上を図るのも“技術力”であるが、このような“造り込む”ための創意工夫の蓄積も“技術力”である。

Japan Steel Bridge Competition 2019

1. はじめに

Japan Steel Bridge Competition(以下、JSBC)は、高専生や大学生が自ら橋梁の設計、製作や架設を行い、“ものづくり”の真の楽しさを体験するコンペティションであり、2009年に実施されたプレ大会を皮切りに、今年度をもって第10回目を迎える記念大会となった JSBC2019は、2019年8月28日から8月30日の3日間にわたり、九州工業大学の戸畑キャンパスで開催された(写真-1)。

この大会はJSBC運営委員会が主催し、九州地区での開催ということもあり、KABSEの後援をいただいた。また、大会ではKABSE特別賞が贈呈された。

この大会には、土木工学を学ぶ大学生、高専生が全国から21校、23チーム、217人が集まり、鋼橋の模型の製作を通して競い合った。その大会の様子を、運営に携わった学生会員の視点から九州工業大学の今村 光志が、参加チームメンバーの視点から九州工業大学の今村 郁がお伝えする。



写真-1 開会式後の写真

2. 大会ルール

各チームは鋼製の橋梁模型の部品をあらかじめ準備して大会に臨み、支間4メートルの橋梁を組み立てる。「架設部門」、「構造部門」、「美観部門」、「総合部門」により競い合う。「架設部門」では橋梁を組み立てる速さと正確さを、「構造部門」ではおもりを載せたときに生じるたわみが目標値に近いかを評価する。「美観部門」では美しさを参加者の投票により評価する。「総合部門」では架設競技時のプレゼンテーションも含めて総合的に評価する。このほか、特別賞として、「審査員特別賞」、「学生会特別賞」に加えて「KABSE特別賞」が贈呈される。

JSBC2019のルールでは、図-1に示すように、幅2.0mの河川に橋を架ける。おもりを台車に乗せた状態で橋の一端からもう一端へロープを用いて往復させる移動荷重として載荷する。荷重は台車重量とおもりの重さ(往路:100kg、復路:200kg)である。また、載荷の際、4つの支点と支

間中央位置の2点の鉛直方向変位を計測し、支点に対する支間中央の相対変位を橋梁のたわみとし、その値が所定のたわみ(今回は14mmと設定)に近いほど高評価となる。

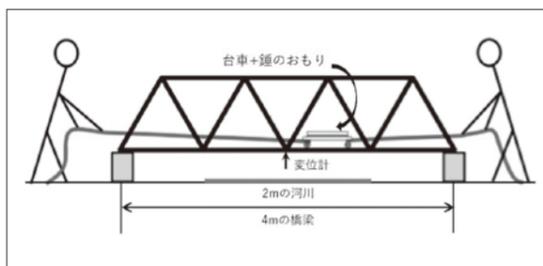


図-1 橋梁寸法・載荷条件

3. 大会状況

参加校は、室蘭工業大、岩手大、前橋工科大、ものづくり大(2チーム)、東京都市大、山梨大、岐阜大、福井大、名古屋工業大、名城大(2チーム)、愛知工業大、名古屋大、京都大、摂南大、大阪市立大、鳥取大、山口大、九州工業大、九州大、熊本大、熊本高専の21校であった。

大会初日は、会場である体育館で設営をした後、技術展示、開会式が行われた。技術展示では、7社の橋梁メーカーの企業がブースを設けて最新技術の提示を行った。展示ブースは競技会場に併設され、最新技術の紹介のプレゼンテーションも行われた(写真-2)。また、大会初日に架設競技はなかったものの、会場では合間の時間を使って、橋梁模型の最終確認を行っているチームが多くみられ、各チームの大会に向けた熱意を感じることができた。

大会2日目には架設競技(写真-3)が行われた。架設競技では架設時間の他に、架設する人数も採点対象となっており、川の対岸に人を配置せずに橋梁の架設を行う“送り出し架設”を選択するユニークなチームもいて、大会は大いに盛り上がった。また、午後から、第10回大会を記念した特別講演会で、愛知工業大学の鈴木森晶先生からブリコンの歴史が語られ、熊本大学名誉教授の山尾敏孝先生からは将来の技術者となる学生に向けて熱いメッセージが送られた。

大会最終日の3日目には、プレゼンテーションおよび載荷競技、表彰式・閉会式が行われ、総合部門では、室蘭工業大学が優勝、名城大学Bチームが準優勝となった。また、今年度は九州地区での開催ということもあり、KABSE特別賞が設けられ、ものづくり大学Bチームが受賞した(写真-4)。



写真-2 最新技術紹介の様子



写真-3 総合優勝した室蘭工業大学の架設風景

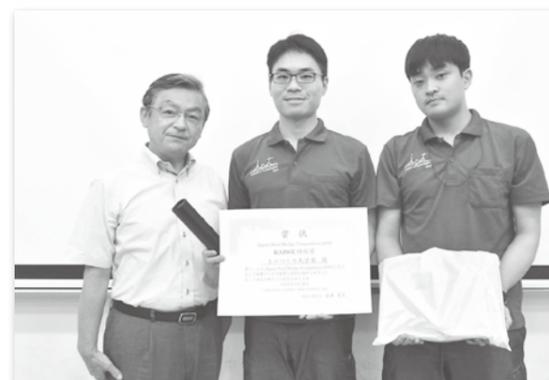


写真-4 永瀬会長とKABSE特別賞を受賞したものづくり大Bチーム



写真-5 九州工業大学チームの橋梁

”参加チームの視点から”

JSBS2019に初参加して(九州工業大学 今村郁)

JSBCは2009年から毎年開催されており、九州工業大学は記念すべき第10回大会となりました(写真-5)。また、今大会は我が校で開催されたこともあり、JSBC2019は私たちにとても大きな意味のある大会となりました。ここでは大会への参加を通して感じたことや気づきを書き残したいと思います。

JSBC2019に参加したメンバーは、工学部建設社会工学科構造工学研究室の修士1年と学部4年の学生です。このメンバーで橋梁の設計から製作、架設競技練習を行いました。JSBCに参加してみて一番驚いたのは、設計通りに橋梁を製作する難しさです。当初、橋梁の設計案はいくつかあったのですが、製作ノウハウが無く製作期間もギリギリだったため、可能な限り単純で設計通りの製作が容易な1桁橋にすることにしました。しかし、実際に作ってみると製作が容易だからと選んだ1桁橋ですら設計通りに製作するのは難しく、製作の過程でズレが生じてしまいました。ズレが生じた1番の要因は、製作技能の未熟さですが、溶接による溶接ひずみやボルト孔の径による誤差などの影響も大きく、製作時にどうしても生じてしまうズレの大きさに驚かされました。

JSBC2019を通して、優れた橋梁を作るには設計や製作、架設の各段階のノウハウを蓄積すること、さらに、製作で生じるズレを見越して、それらが生じる要因が少なくなるような設計をすることが大切なのだと気づきました。

JSBC2019における九州工業大学の成績は残念ながら結果となってしまいましたが、学校の講義だけでは知ることのできない、ものづくりの難しさや面白さを体感できました。JSBC2020では今大会で学んだことを生かして、今年度のリベンジを果たしたいと思います。

4. おわりに

今大会で九州地区での開催は2回目となった。著者自身、大会の運営の手伝いをさせていただき、同世代の同じ学生たちが、創意工夫された橋梁を作り、また熱意あふれるプレゼンをしている姿を見て、たくさんの刺激をいただいた。

来年度の JSBC2020は、福井大学での開催が決定している。詳しくは、大会公式 HP(<http://bricom.jp/>) で発信される。来年度の JSBC2020もぜひ注目していきたい。

既設トンネルの効果的補修補強工法に関する研究分科会

主査：蔣 于静（長崎大学工学研究科）
 副査：鷲尾 寛（（株）エイト日本技術開発）
 副査：竹内 一博（（株）インフラネット）
 幹事：米田 裕樹（協同エンジニアリング（株））
 幹事：宇都宮 隆（（株）上村技研）
 幹事：古賀 大陸（（株）エイト日本技術開発）

1章 はじめに

既設トンネルの変状に対しての内面補強対策として、内巻き工法や炭素繊維シート、FRPグリッド、鋼板等様々な内面補修補強工法が適用されているが、各々の適用条件や補強効果が必ずしも明確になっていないのが現状である。本分科会は、2期に渡って実施した。

第1期：平成29年8月～平成31年3月：内面補強工、第2期：平成31年4月～令和3年3月：裏込め注入工・漏水対策工・インバート工・路盤対策工であり、第2期では実務においてよく用いられている各種内面補強工、その他工法の効果評価と適用条件を明らかにするとともに、トンネル覆工の変状メカニズムに応じた効果的補強工法の選定基準の目安を検討し、合理的な補修補強工法の設計指標の完成を目指す。

そこで、本研究分科会では以下の2つのWGを設けて現状分析を実施した。

WG1：対策工設計WG WG2：対策工施工WG

第1期の検討方針としては、本分科会では、検討課題とその実施手順を含めた実施方針を次のように整理し、実施することとした。

- ①トンネル維持管理サイクルと課題（維持管理の一般的な手順と流れ及び課題）
- ②トンネルの変状と特徴（変状のメカニズム、時代の変遷（矢板工法とNATM）の整理、近年の外力による変状のトピックス）、対策工の種類と適用上の留意点、覆工補強が必要となる変状とその原因）
- ③変状トンネルの設計手法（数値解析の必要性、数値解析手法と特徴、解析手法の適用骨組み構造解析、解析事例、解析上の留意点）
- ④覆工補強の不具合事例から見る設計・施工上の課題（環境面、設計面、施工面、その他特殊な要因）

ここでは、第2期は今後2年続くため、検討する目次のみを示すこととし、第1期の研究の成果と概要について報告するもので、詳細については研究分科会の報告書を参照されたい。

2章 トンネル維持管理サイクルと課題

この章では、2.1トンネル維持管理サイクル及び2.2トンネル維持管理サイクルにおける課題について説明して

り、2.1では道路トンネルの維持管理サイクルは、点検⇒診断⇒措置⇒記録⇒次回点検となる。このサイクルを適切に回すことが重要であることを説明している。

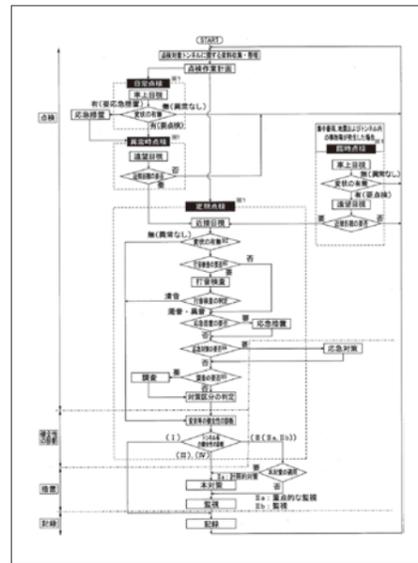


図-2.1.1 本体工の維持管理に関する一般的な手順

2.2 トンネル維持管理サイクルにおける課題では、各段階における課題は下記のものと考えられる。

(1) 点 検

- ・叩き落とし後の劣化コーティング材の認識（応急措置）が不足している場合がある。
- ・維持管理コストを低減するためには、点検段階において利用者被害に繋がる恐れのあるコンクリートの浮き・はく離（対策区分判定IIa～IV）を積極的に叩き落とす必要があるが、交通規制を伴うなど点検時間に制約があるため、叩き落とし作業が十分に行えない場合がある。
- ・点検業務の発注時期に応じて点検時期が定まるため、通年で坑内環境の把握は困難であり、特に、冬期に発注された場合は、漏水状況を正確に把握できない。

(2)診 断

- ・適正な人材が配置されていない場合がある。
- ・トンネル変状に関する調査、診断に関する調査技術者の求められる資格は、技術士（トンネル）、RCCM（トンネル）とトンネルに関する知識を有する専門家が求めら

れているにも関わらず違う資格を要件としている場合がある。

- ・診断結果が技術者の経験に依るところが大きく、外力性の変状に対する判断が異なるケースがある。

(3)措 置

- ・工事規模が少額で応札会社がないこともある。
- ・改築となるような大規模改修工事では、発注者側の担当課が変わる事（管理課→工務課）がありバトンの引継ぎに遅延が生じる可能性も考えられる。

(4)記 録

- ・記録の漏れ。人的な変状記録の漏れもあるが、特に、補修工事の記録・図書が無い場合がある。

(5)サイクル全体

- ・5年周期の点検サイクルは、健全度がI、IIbのものが対象であるが、IIa～IVの状態のまま5年周期で点検を行っている事例がある。必要な措置を講じて適正なメンテナンスサイクルとする必要がある。
- ・管内トンネル全体の健全性を把握し、対策の優先度を付けるとともに点検時期の予定を立て、計画的に維持管理することが重要である。

3章 トンネルの変状と特徴

この章では、3.1トンネルの変状と発生メカニズム3.2トンネル工法と変状の特徴（時代の変遷（矢板工法とNATM）の整理、近年の外力による変状のトピックス）、3.3既設トンネルで覆工補強が必要となる変状原因と変状状況、3.4 対策工の種類と適用上の留意点について述べられており、具体的な変状トンネルの対策工設計の導入となっている。

特に、3.3.1変状原因について個々の変状原因、それらにより発生する変状の機構、変状区分、変状現象と対策区分の関係について整理したものを図-3.3.2に示している。

変状原因には、大きく分けて外因（外力、環境）と内因（材料・施工・設計）があり、変状はこれらのさまざまな原因が複合的に作用して顕在化する場合が多い。

変状区分で「外力」に分類されるものは、『外力の作用』と『覆工の耐荷力不足』が相互に関与することで変状の発生や進行を助長しており、トンネルの構造的な安定性を確保するための補強対策が必要となる（図-3.3.2の赤線のフロー）。

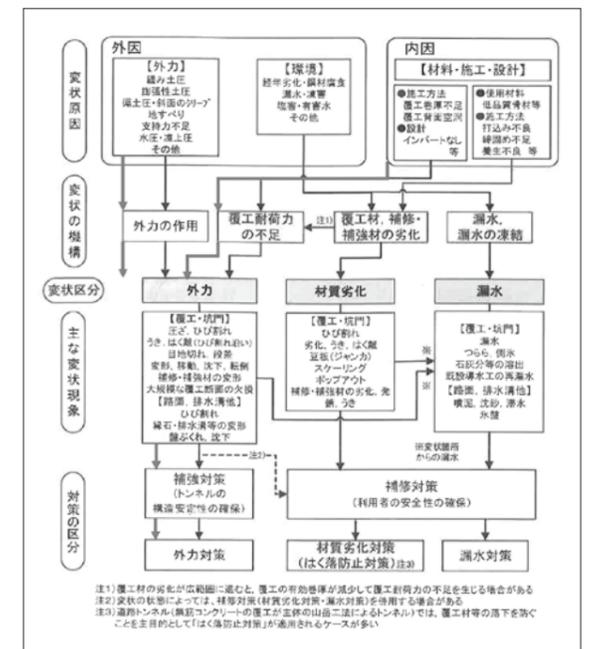


図-3.3.2 変状原因と変状区分および対策の区分の関係

3.3.2変状状況とその特徴では、変状区分で「外力」に分類される変状について、変状の概要と特徴を紹介して説明している。(1) 緩み土圧、(2) 膨張性土圧、(3) 偏土圧・斜面クリープ、(4) 地すべり、(5) 支持力不足、(6) 水圧・凍上圧、(7) その他（近接施工や地震・地殻変動等による周辺地山の变形等）ともない、覆工や坑門等に変状が発生する場合等）、(8) 裏込め注入工の注入圧に対して等。

3.4 対策工の種類と適用上の留意点については、以下の点に留意して検討する必要があるとしている。

- 1) 3.3トンネルの変状原因と変状状況に示されているように、変状現象の特徴から変状原因を検討するうえで、対策効果が得られる対策工を適用する必要がある。とくに本対策の適用に際しては、対策効果の持続性にも配慮する必要がある。
- 2) 外力による変状に対しては、スパン単位の対策とし、材料劣化、漏水に対しては個別変状単位で対策することに留意する。
- 3) 対策工の選定においては、トンネル建設時の設計・施工情報、トンネル施工方法（矢板工法か山岳トンネル工法か）、地山状況に関する資料、および維持管理履歴等を十分考慮する必要がある。
- 4) 変状は単独の原因で起こることは少なく、大部分はいくつかの原因が重なって生じる。また、施工段階での材料的性質や覆工背面の空げき等の設計・施工の不適合に起因している場合も少なくない。変状原因が複数考えられる場合は、期待される効果に応じた対策工の組合せを検討する必要がある。
- 5) 対策工は、トンネル内空の建築限界を確保できるものを適用することを基本とし、すでに内空断面に余裕

の無いトンネルについては、出来るだけ内空断面を侵さない工種の適用に留意する。また、施工時の交通規制、作業時間、安全対策、実施時期等に配慮し、限られた空間で安全に施工可能な対策工および施工法を検討する必要がある。

- 6) 対策工の施工中は、施工が安全に実施されていることを確認する目的と、施工完了後には対策工の補強効果や変位の抑制効果を把握する目的で、必要に応じて観察・計測を継続する場合がある。たとえば、外力によるトンネルの変状に対してロックボルトや内巻補強工、インパート工を対策として実施し、目視観察とともに内空変位測定、地中変位測定、ひび割れ変位測定等を実施することで、施工中の安全確保と変位の収束等を確保する場合である。

- 7) 坑門等の鉄筋コンクリート構造部分では、耐久性確保の観点からひび割れ補修の要否を検討する必要がある。

- 8) 応急対策は、当面の利用者被害を防止するとともに、変状状況の確認が容易であり、のちの調査・監視を出来るだけ妨げない工法を検討する必要がある。なお、応急対策を実施した変状に対しては、健全性の診断の判断区分は変更しない。

- 9) 利用者被害が生じるおそれがあり、応急対策を実施するまでの緊急性が要求される場合は、交通規制等の応急措置を必要に応じて適用することに留意する。

- 10) 対策工を適用する場合は、既設の付属物(ケーブル類を含む)のメンテナンスや更新等に支障が無いように十分に配慮して行う。

外力対策工に関して、表-3.4.1に示すように、変状原因に応じた各種の対策工が適用されている事例が多い。

ただし、変状原因や施工条件等がトンネルごとに異なるため、諸条件を考慮したうえで個別に検討して対策工を選定する必要がある。

本研究分科会の目的が、合理的な補修補強工法の設計指標を確立することであることから、表-3.4.1の中で特に内面補強について詳しく第5章で論じるものとし、ここでは、その代表的な工法の紹介に留めておくものとする。

表-3.4.1 対策の区分と本体区工の種類

対策の区分	対策の分類		対策工の種類
	外方	内方	
○	○	はく離の巻留除去対策	はつり剥かし工
		はく離除去後の巻留対策	断面修復工
		覆工の一体性の回復対策	ひび割れ注入工
○	○	支保材による保持対策	金網・ネット工
			金網工(クランプ金網、エキスパンドメタル)
			ネット工(DFRP ^{注1)} メッシュ、鋼網ネット)
			射撃点(平鋼、山形鋼、溝型鋼)当て板工
			パリス流(鋼板、溝型鋼)当て板工
			連続シート ^{注2)} 当て板工
			補強センター工
			鋼アーチ支保工
			繊維シート ^{注3)} 補強工
			格子筋補強工
内面補強工			
○	△	覆工内面の補強対策	格子筋補強工
			成型鉄筋工
			鋼板補強工 ^{注4)}
			吹付け工
			場内打り工
			プレキャスト工
			埋設型枠・モルタル充填工
			鋼材補強工 ^{注5)}
			清切り工
			止水注入工(ひび割れ注入)
○	○	漏水対策	止水充填工(Vカット充填)
			防水パッキン工
			防水シート工
			防水塗布工
			防水工
○	△	連結対策	断熱工
			断熱工
○	△	覆工内面の空裂毛道対策	鋼材の注入工
			鋼材の注入工
○	△	地盤改良対策	ロックボルト工
			ロックボルト工
○	△	覆工改修対策	部分改修工
			部分改修工

4章 変状トンネルの設計手法

ここでは、4.1で数値解析の必要性、4.2で既設トンネル覆工補強のための骨組構造解析数値解析手法と特徴、4.3で解析事例を説明している。

4.1では、トンネル覆工に緩み圧や塑性圧、偏土圧等の外力性の変状が発生した場合、その対策として補強工を施工する機会が多い。しかし、覆工と補強工を組み合わせた全体の耐力力に関する知見について不明確な部分が多く、主に経験に基づき補強規模を決定しているのが現状である。

変状を伴うトンネル覆工補強対策の設計手法として、図-4.1.1に示すように①「類似設計の適用」、②「標準設計の適用」、③「特殊な場合の設計」があり、個々のトンネルの変状状況に応じて選択することが重要である。その中でも、供用中のトンネルの変状対策設計における数値解析は③「特殊な場合の設計」が適用される。

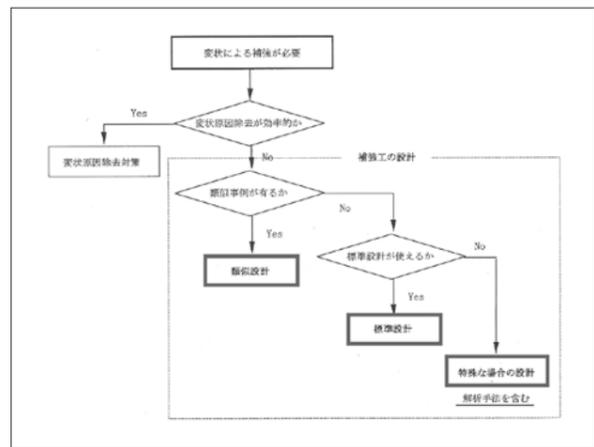


図-4.1.1 変状トンネルの補強設計の流れ

4.2では、4.2.1 適用条件、4.2.2 解析条件を示しており、4.3 で解析事例を8事例いづれも「骨組構造・弾性解析」で紹介している。

5章 覆工補強の不具合事例から見る設計・施工上の課題

ここでは、不具合事例を通して得られた、覆工補強の施工上の留意点を整理した。

①トンネル内の温度や湿度等の施工環境は季節によって大きく変化するため、工事期間中の施工環境を考慮のうえ施工計画を立案する必要がある。

②補修工事で使用する材料は、覆工の表面温度や坑内湿度等の施工環境の影響を受け易く、特に接着剤等の有機系材料は、硬化後の品質が工法の信頼性や耐久性を左右するため、施工環境を整備したうえで施工を行うものとする。例えば、炭素繊維シート接着工で使用される樹脂系材料は、気温5℃以下、湿度85%以上の環境においては施工が不可能とされている。このため、設計段階においては、対象トンネルの通年における気温・湿度を把握した上で、材料特性に応じた施工推奨期間を設定することが望ましい。

施工時に温度や湿度等について適切な環境条件が整わない場合は、工法が期待する効果が得られないばかりか、早期に対策工の機能低下につながる恐れがあるため、現場条件に適した合理的かつ経済的な工法を検討する。

③覆工補強下地の漏水について、止水工や導水工が適切になされない場合には、不具合の発生に繋がる。このため、止水工及び導水工の上に重ねて覆工補強工を行う場合は、異なる工種の異なる材料の付着相性(強度)を確認することが重要である。ポリマーセメントの下地においては、樹脂系の外装材または塗装材との付着強度は期待できないため留意する必要がある。

例えば、線導水工で使用される外装材(エポキシ樹脂)とポリマーセメントモルタルとは付着性が低く、FRPグリッド工の漏水対策として線導水工が施工されたケースにおいては、外装材とポリマーセメントモルタルの未付着部が「うき」として検出されており、覆工コンクリートの経年変位に起因して「うき」の範囲が拡大する事例が見受けられている(不具合事例集①参照)。

したがって、同様のケースにおいては、線導水工の外装材の表面に、接着性の強いプライマーを使用する等の配慮が求められる。

④漏水の発生は降雨の影響を受け易く季節によって大きく異なるため、工事着手時に調査し、調査・設計段階との差異について把握する必要がある。事前調査の結果、

現地の状況が設計段階で想定された条件と異なる場合は、使用する材料の特性や作業の安全性を考慮したうえで、施工方法および品質管理方法を示す必要がある。

⑤現状の調査設計においては、調査設計期間が限られるため、通年を通しての坑内環境を把握することが困難である。このような理由により、設計で想定された現場状況と実際の現場状況が異なる場合がある。そのためにトンネル補修施工技術者には、実際の現場状況から、設計された補強工法が実際の現場状況に適切な工法か否かの判断能力が求められる。

⑥設計が想定している施工時期と実際に施工する時期が異なる場合がある。この場合受注者は、使用材料の材質等を変更する必要があることを発注者に提言し、設計変更の了承を得るべきである。また発注者においては、提言内容を理解し、工事の工期を勘案して速やかに判断、変更指示を行うべきである。

これらの留意点を踏まえ、今後、覆工補強工の施工において不具合を発生させないために、調査設計には、通年を通して坑内環境が把握できる調査設計期間が必要である。また、今後の社会情勢を見通すと、熟練施工技術者の減少は避けることができない懸念事項であり、どのようなレベルの施工者でも施工できる、設計変更の必要のない設計が必要となってくるであろう。そのためにも、現地状況を詳細に把握する十分な調査設計期間が必要である。

施工においては、止水工及び導水工の施工後に覆工補強工を重ねて施工する場合、完全な止水及び導水が確認できる工期が必要である。トンネル漏水は降雨量により変化するために、降雨量の多い雨期に完全な止水及び導水を確認することが必要であり、重ね施工との間の期間を一年以上とる必要がある。

発注時の設計が想定している施工時期と実際の施工時期が異なる場合がある。この場合受注者においては、使用材料の材質や工法等を変更する必要があることを発注者に「粘り強く」提言し、設計変更の了承を得るべきである。また、「発注者においては、提言内容を理解し、工事の工期を勘案して速やかに判断、変更指示を行うべきである。」とし、巻末資料1: 数値解析結果事例シート、巻末資料2: 不具合事例のまとめを示している。

次頁以降に参考資料

- 1: 数値解析結果事例シート参考資料
- 2: 不具合事例の留意点まとめ

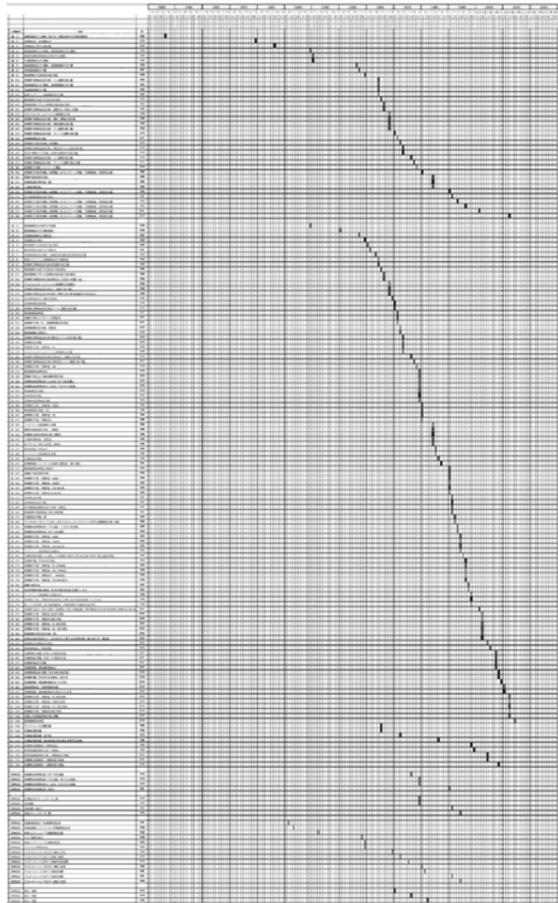


図-3 基準類年表(発行年順)

6. 鋼橋設計の変遷

鋼道路橋設計の変遷を整理し、全体年表と構造細目に着目したディテール年表を作成した(図-4、図-5)。

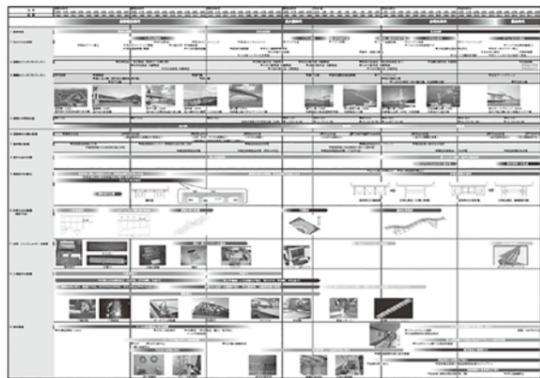


図-4 鋼橋の変遷全体年表

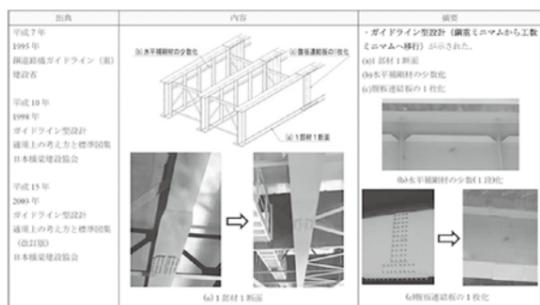


図-5 鋼橋のディテール年表の例

7. コンクリート橋設計の変遷

コンクリート道路橋設計の変遷を整理し、RC、PC(プレテン、ポステン)、ディテール等に関する年表を作成した(図-6)。

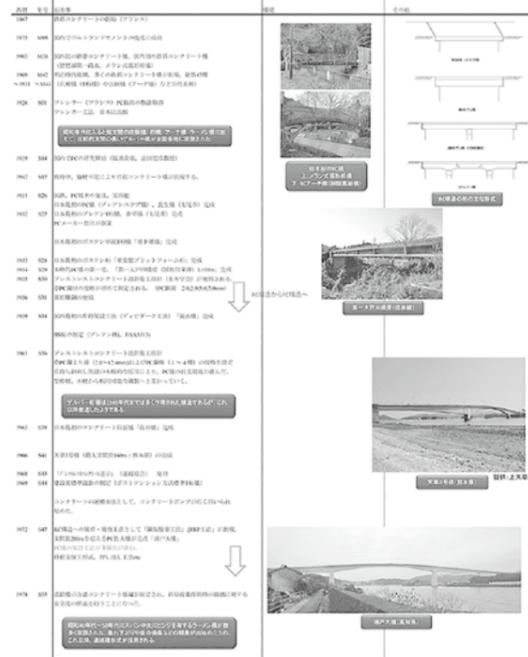


図-6 コンクリート橋の変遷全体年表

8. 下部構造・耐震設計の変遷

下部構造、特に橋台の一部や基礎の見えない部分の構造を推定することや、当時の設計条件から橋梁が保有している耐力を推定することを目的として、種々の項目についてその変遷をまとめた(図-7、図-8)。

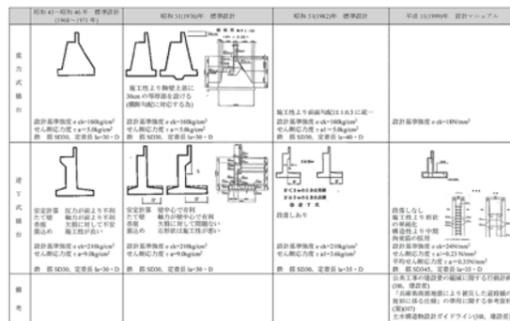


図-7 橋台の変遷

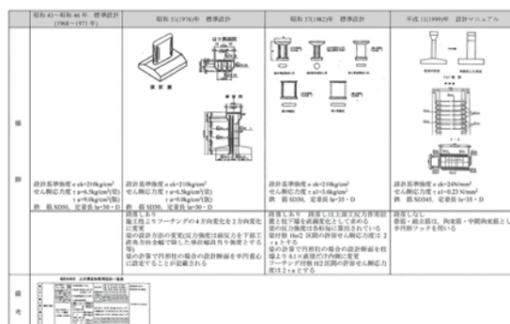


図-8 橋脚の変遷

8. 付属物

橋梁の補修・補強において、取り替えられることが多い付属物の復元設計を行うことは稀であり、高欄・防護柵、地覆、伸縮装置、支承を対象として年代推定を行う上での特徴について整理を行った(図-9)。

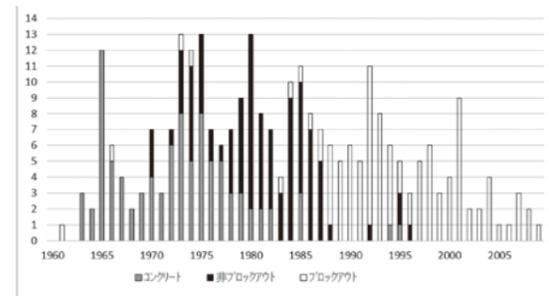


図-9 防護柵・高欄のタイプ別年代分布

土木分野への木材利用における設計・施工事例の収集に関する研究分科会

主査：渡辺 浩 (福岡大学)
副査：藤本 登留 (九州大学大学院)
幹事：竹下孝一郎 ((株)長大)

1. はじめに

本研究分科会は、平成29年度と30年度に活動を行った。通常の研究分科会と異なるのは、木材・林業系を専門とする委員が半分を占めていることであり、土木と木材の壁を越えた研究活動を展開してきた。その活動開始時期に平成29年九州北部豪雨が発生し、大量の流木発生が問題となった。そこでその対策として流木の有効利用をテーマとすることにした。

前述の例に限らず近年の豪雨災害では大量の流木を伴うものが多く発生している。流木は、直前までは立木であり、伐採されれば資源であったものであるが、流木となったことで多くが廃棄物となっている。もしこれらを用材として有効利用できれば、環境負荷の低減や処理費用の削減が実現でき、利益を復旧復興費用に充てることもできるかもしれない。ところが、流下の際の思わぬ損傷や土砂混入の可能性があるかもしれず、寸法もまちまちであることから有効利用は簡単ではない。本研究分科会では、このような流木材の有効利用の可能性を検討するため、研究活動を続けてきた。本稿ではその成果を報告する。

2. 講習会

研究成果を報告するための講習会が令和元年6月28日に福岡市中央区の電気ビル共創館で開催された。参加者は67名であった。表-1はそのプログラムである。

講習会では、(一社)NME研究所所長の牧角龍憲氏に「近未来型林業と土木分野における木材利用の可能性」と題した特別講演をいただいた。ここでは地域活性化の観点から考えるこれからの林業のあり方とこれを踏まえた地域密着型林業とそこで生産される木材の地域利用に関する講演をいただいた。

続いて研究分科会委員5名による成果報告を行った。第1講では平成29年九州北部豪雨における流木の発生とその処理、有効利用の考え方が紹介された。第2講では流木材の強度試験とその結果、第3講では流木材の加工における課題と利用の考え方が示された。第4講と5講では災害復旧現場における木橋、地盤改良杭、路盤材への活用方法が提案された。これらのうち、本文では流木材の強度的性質について紹介する。

3. 流木の強度的性質と利用可能性の検討

3.1 概要

流木処理コストを削減するためには付加価値が見いだせる利用法、すなわち用材利用が望まれる。しかしながら流木の用材利用としての用途を見出すことは容易ではない。そこで、性能がまちまちで低品質な材でも利用可能である災害対策用土木用材への利用を検討した。ここでは、その基礎資料を得るため平成29年九州北部豪雨で発生した流木材の強度試験を行った。



写真-1 採取された流木材

表-1 講習会のプログラム

特別講演	近未来型林業と土木分野における木材利用の可能性	牧角 龍憲 (NME研究所所長・九州共立大学名誉教授)
第1講	流木材の有効利用をどう考えていけばよいか	朝野 景 (福岡県農林業総合試験場 資源活用研究センター)
第2講	流木材はどのような強度的性質を持っているか	渡辺 浩 (福岡大学・研究分科会主査)
第3講	流木材は伐採材と同様に加工できるのか	藤本 登留 (九州大学大学院)
第4講	流木材をどのように使っていけるか～資材利用の観点から	稲垣 浩通 (飛鳥建設(株))
第5講	流木材をどのように使っていけるか～地盤改良の観点から	宮副 一之 ((株)九州構造設計)



写真-2 採取された流木材

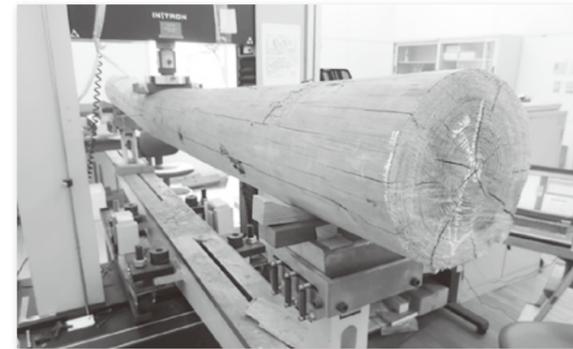


写真-3 曲げ試験の様子

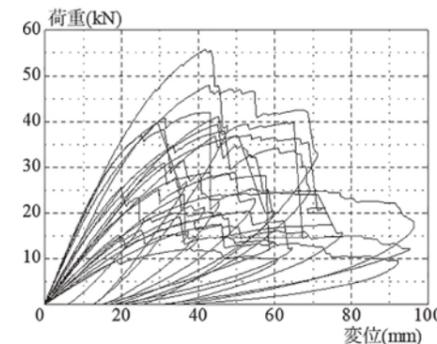


図-1 流木材23体の荷重-変位曲線

3.2 試験材の採取と試験体の作製

聞き取りの結果、流木由来の丸太材の製材は技術面以外での困難があることがわかった。そこで、切断と端部の加工等の最小限の加工で利用可能である写真-1のような親杭横矢板工法の矢板材への利用を想定した。

試験材は、朝倉市内の筑後川河川内に留まっていた写真-2のような流木材を譲受した。これらは平成30年1～2月頃に引き上げられ長さ約3mに玉切りされていたもので、切断された断面を見る限り通常の丸太と変わらない。これらから径150～200mm程度のスギ材で外観から損傷があまり大きくないと考えられるもの23本を採取した。これらは、筑後川本川までの流下により樹皮が剥がれ無数の傷が付いていた。

比較のため、東峰村の林内から回収された同程度の寸法の倒木材9本も譲受した。倒木は通常は流木と同様に処分されているが、これらの損傷は小さいはずである。

3.3 試験の結果と考察

試験では写真-3のように支間2mの単純支持とし中央部に集中荷重を与えた。図-1は流木材23体の荷重-変位関係である。小径で損傷がある流木材であるにも関わらず20～50kNの荷重まで耐えており、丸太と同様な粘り強さを示していた。丸太の平均断面でまとめた曲げヤング係数と曲げ強さを表-2に示す。

表-2 試験結果のまとめ

		比重	曲げヤング係数 (kN/mm ²)	曲げ強さ (N/mm ²)	含水率 (%)
流木	平均値	0.49	4.7	32.4	28
	最大値	0.57	6.9	49.5	53
	最小値	0.38	2.3	12.7	18
	標準偏差	0.06	1.2	9.2	8
倒木	平均値	0.51	6.1	38.1	26
	最大値	0.65	7.6	50.0	42
	最小値	0.39	3.4	17.1	20
	標準偏差	0.07	1.2	11.0	7

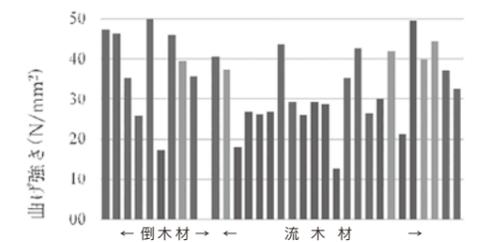


図-2 曲げ強さと外観目視評価(■:○, ■:△, ■:×)

図-2は各試験体の曲げ強さを示したものである。スギ無等級材の基準強度22.2N/mm²を基準に考えると流木材で20/23、倒木材で8/9がそれを超えていた。またその割合は倒木材の方が多くことから、同じ災害被害木であっても発生源により健全度が異なることもわかる。つまり集積場所を発生源で分けるだけでも利用価値を向上させることができる。

図-2には、外観目視による○、△、×の評価結果もあわせて示している。これによると、流木材は目視評価が低いものが多いこと、またスギ無等級材の基準強度を下回る4試験体はいずれも×評価であることがわかる。このことから、外観目視により簡単に選別することで丸太材と遜色ない性能の流木材が得られることがわかる。

4. まとめ

このように流木材は、強度性能の面からは使用に問題はないことがわかった。その後、追加試験としてダムで捕捉された流木材の試験も行っており、結果は別の機会に公表する。

また、令和元年度より2年間の予定で木材利用を研究する新たな研究分科会が立ち上がった。土木分野における木材利用をテーマにした研究会は国内でも稀少である。興味がある方には是非ともご参加いただきたい。

インフラ維持管理・更新・マネジメントに関する新技術の社会実装支援に関する研究分科会

主査：松田 浩（長崎大学大学院）
 副査：中村 聖三（長崎大学大学院）
 貝沼 重信（九州大学大学院）
 幹事：山口 浩平（長崎大学大学院）
 葛西 昭（熊本大学大学院）
 合田 寛基（九州工業大学大学院）
 佐川 康貴（九州大学大学院）

1. 新技術の九州・山口地域への展開

長崎大学は2008年度から産官学の緊密な連携の下で、維持管理に関する人材育成プログラム「道守養成」を継続している。養成した修了生が長崎県下で維持管理に関する専門技術者として活躍できる環境が整い、最新の点検・診断技術を用いて維持管理業務・工事に当たる環境が整っていた。道守養成講座が社会的評価を得ていることから、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の「アセットマネジメント技術の研究開発」の要求に応えられると判断していた。

九州・山口地域に目を向けると、(一社)九州橋梁・構造工学研究会(KABSE)を中心に各県に在籍する研究者・技術者による分科会、講習会、報告書の作成等を通じて、連携して研究開発に取り組めるネットワークが完備している。

以上のことから、九州・山口地域を対象とし SIP等の研究開発成果を実装することを目的とした「インフラ維持管理に向けた革新的先端技術の社会実装の研究開発」と題する研究提案書を提出した。研究提案書作成に当たっては、SIPの研究開発の個々の内容が十分に把握できない中で、九州・山口地域の研究成果を踏まえつつ、研究分野や研究項目を設定した。

平成29年7月1日から「インフラ維持管理・更新・マネジメントに関する新技術の社会実装支援に関する研究分科会」の活動を開始して、平成31年3月31日に活動を終えた。

2. SIP長崎大学チームの組織編成

図-1に SIP長崎大学チームの組織編成を示す。同図の実装支援グループは、九州・山口8県の各自治体との連携構築および実装支援のために、県ごとに小グループを設けて、1名に県別代表者になってもらった。

一方、本分科会のメンバー構成は、県別代表者に加えて自治体職員、点検コンサルタント職員、補修補強メーカー等の技術者である。

KABSEには図-2に示すように国交省、九州7県、3政令市等のインフラ管理者もメンバーとして参画されているため、新技術を実装または実証するための現場の確保等が比較的スムーズに運ぶためにも、SIP長崎大学チームとKABSEとの連携は不可欠である。実際に、SIP長崎大学チームとして、平成30年11～12月に、国土交通省九州地方



図-1 SIP長崎大学チームの組織編成

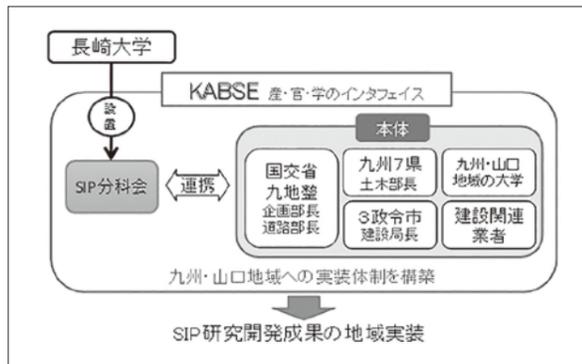


図-2 本分科会(図中のSIP分科会)の組織編成

整備局管内の橋梁を用いて現場実証試験を行い、4章に後述する。

3. 本分科会の主な活動内容

本分科会は、九州・山口地域の橋梁、特に中小橋梁を対象として、定期点検における SIPインフラ新技術の社会実証を推進することを目的として設立された。SIPインフラの各開発技術によりこれまでに研究開発されてきた新技術を評価し、特に九州・山口地域の地方自治体が管理する公共土木インフラの維持管理・更新・マネジメントにおいて

それらの新技術を社会実装する上での課題と解決策について検討するとともに、さらに、新技術の地域実装を図るための仕組みについて検討した。本分科会は次の二つの活動を柱に活動した。

- ① WG1: SIPの課題と現場の課題のマッチング
- ② WG2: 実証試験結果の評価・分析

WG1では、SIPインフラでの継続中の開発課題について、特徴・技術レベル・適用性・コスト等を精査した。さらに、橋梁の点検や診断に関係する橋梁コンサルタント等の技術者から、地方自治体管理の橋梁の点検での現場の課題(例えば、不可視箇所、目視点検での限界、コスト面、等々)をヒアリングして、SIPインフラの開発課題と現場の課題のマッチングを図るとともに、シーズの優劣評価とニーズ分析等も行った。

WG2では、橋梁での実証試験結果の情報を各チームから収集し、それらの SIPインフラ開発課題の実用性や課題等を評価・分析した。

なお、WGを設置するにあたり、以下のような意見もあった。

- ・コンサルタント等の実際に点検に携わっている技術者に、点検に際してのトラブル、困った点等を纏めることもよい。
- ・不可視箇所の点検には、新技術の適用可能性があるのではないかと。
- ・新技術は詳細調査や補修設計に適すると考えられるため、本分科会では「定期点検」に拘らないこととした方がよいのではないかと。

4. 損傷を有する RCT桁橋およびその切断桁載荷試験への新技術の適用

4.1 切断桁の載荷試験の概要

SIP地域実装支援チームの一つである長崎大学チームでは、2017年12月に長崎県内の RCT桁橋が撤去されるのを受け、実橋での実証試験および撤去後に切断された主桁2本を用いた載荷試験を行った。その結果を受けて、本分科会で新技術の適用性などについて検討した。

対象橋梁である RCT桁橋(写真-1)は、上り線が RCT桁橋、下り線が RC床版橋で構成される単径間スパン8m程度の橋梁である。RCT桁橋は、1954年に現在の G2～G6が架設されて、その5年後の1959年に G1、G7が増



(a) 側面 (b) 桁下面

設された7主桁で構成された架設後約60年の橋梁である。直近の定期点検調査によると、橋梁の健全性はIIであるものの、主桁に剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰が多くみられ、特に増設された G1、G7である耳桁に対策区分判定 C2である剥離・鉄筋露出、同C1である浮きが確認されている(写真-2)。その損傷の原因は、耳桁であり雨水の影響を受けやすいことも考えられるが、増設桁のコンクリートの劣化が G2～G6に比べて著しく、材料や施工不良と推察された。なお、当初架設の G2～G6は玉砂利・丸鋼が、G1、G7は砕石・異形棒鋼が使われている等、わずか5年の間に使用材料が一変した時期であった。



写真-2 主桁下面の損傷状況

4.2 検討項目

SIP開発技術等の点検・診断に関する検証として、橋梁定期点検要領に則り点検・診断された橋梁の損傷度、診断結果と比較を行った。検証項目は、耳桁の「浮き」および「ひずみ」の検知である。

SIP開発課題の他の技術として、光学的計測の精度の検証、構造同定の可能性の検証を行った。検証項目は、従来の接触式変位計と新技術であるサンプリングモアレカメラによる変位計測、従来の接触式加速度計と新技術であるレーザドップラー速度計による振動計測である。また、レーザスキャナや SfMの3次元計測データから、橋梁一般図の CAD 図面化や FEM(有限要素法)モデルの自動作成および解析への展開の可能性等である。

4.3 実橋点検で使用した SIP開発技術等

ここでは、SIP「No.51 近接目視・打音検査等を用いた飛行ロボットによる点検システムの研究開発 研究責任者: 和田秀樹(新日本非破壊検査(株))」の実証結果の概略を述べる。

本技術は飛行ロボットに搭載する打音点検機構を有するが、桁下空間が1.5m 程度と手が届く距離であるためロボットから外し、写真-3のように人により桁下面等に押し当てた状態で移動させながら、打音点検機構の機能によりコンクリート面に打撃を与え、打音をマイクで収録して、詳細な打音解析を実施した。解析結果から幾つかの変状と思われる信号を検出したので、その一例を紹介する。

図-3に示す解析結果は、縦軸は周波数、横軸は時間であり打撃位置の進行を示している。同図の①は信号強度が大きく変化した部分、②は1.5kHzと強い信号が発生しており、それまでのスペクトルの周波数分布とは明らかに異



写真-3 点検状況

図-3 解析結果

なっている。スペクトルが変化した部分について、機構に搭載したカメラ画像と別のカメラによる広域画像を図-4に示す。②の箇所については搭載カメラの画像および点検調書から周辺部の浮きがあることが確認でき剥落の可能性も推測できる。①については、既に剥落して鉄筋が露出した部分の直近であり、画像からは浮きは確認できないものの、内部には空洞部が存在するものと推測できる。

今回の実証試験および模擬試験体結果より、健全部ではブロードなスペクトル分布、空洞部では特定の周波数に卓越スペクトルが存在する傾向が確認された。そこで、スペクトル分布の正規化処理および二乗平均平方根処理等により得られる、健全度判定指標による新たな解析手法を見出した。

以上より、打音解析結果から打音スペクトルに明らかな変化が発生した部分には浮きや剥離等の変状が存在しており、本システムにより浮き・剥離等の変状は検出可能と考えられる。

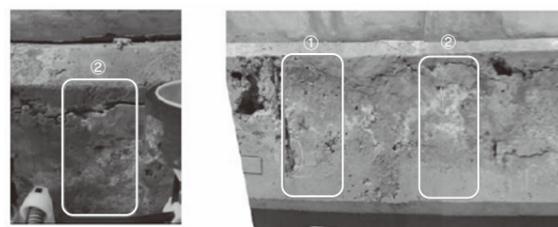
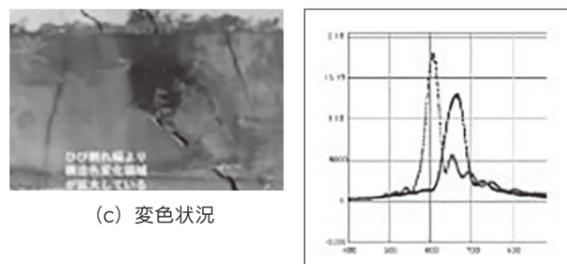


図-4 うきの周辺部の画像



(a) 荷重状況

(b) 測定器設置状況



(c) 変色状況

(d) 測定結果

図-5 切断桁の荷重試験状況

4.4 切断桁の荷重試験で使用した SIP開発技術等

ここでは、SIP[No.35 インフラ構造材料研究拠点の構築による構造物劣化機構の解明と効率的維持管理技術の開発 研究責任者: 土谷浩一(物質・材料研究機構)]の実証結果の概略を述べる。

図-5に、荷重試験状況、ひずみ可視化シート設置状況、変色状況、測定結果を示す。切断桁は、劣化の著しい G1と架設時期は古い劣化がほとんど見られない G3の2種類である。荷重は2点曲げとして、本技術のひずみ可視化シートおよびひずみゲージにより桁下面のひずみを測定した。ここでは、ひずみ可視化シートの実証結果の概略を述べる。

同図より、ひび割れ幅が大きい位置においてはひずみ可視化シートが変色していることがわかる。実際は、ひび割れ幅の増大に伴い、変色した領域が拡大した。また、本システムでは数十マイクロのひずみ領域の検知はできなかったが、一般的なコンクリートのひび割れ発生ひずみである100マイクロ程度以上であれば検知できることもわかった。

4.5 実証試験を終えて

今回は、浮きとひずみ検知について検証を行った。浮きについての新技術は、定期点検で規定された近接目視との完全な一致が求められているものの、状況によっては近接目視よりもより精度の高い結果が得られるのではと実感した。また、ひずみについては、電源不要でかつ過去に生じた最大のひずみ履歴を検知できる点では今後の実装に期待が持てた。

総会報告

第10回総会・特別講演会

【総会】

令和元年6月21日(金)、福岡市早良区の九州大学西新プラザにおいて、委員61名(委任状含む)参加のもと、第10回(令和元年度)総会を開催した。

永瀬英生会長を議長として、平成30年度事業報告、平成30年度決算を審議し、いずれも原案どおり承認可決された。

その後、令和元年度事業計画(案)、令和元年度予算(案)を審議し、いずれも原案どおり承認可決された。



永瀬 英生 会長

特別講演会

総会終了後、同所において特別講演会が開催された。

☆講演

題目:「インフラメンテナンスへのAIの活用について」

講師:
山口大学 工学部 知能情報工学科 教授

中村 秀明 氏



【懇親会】 総会および特別講演会終了後、同会場1階において、産・官・学の各界より77名の参加を得て懇親会が盛況に催された。

KABSE主催による現場見学会を下記の通り開催いたしましたので報告いたします。なお、本報告書は見学会に参加した山口大学の学生の方々に執筆して頂きました。

日時：令和元年 11月1日

場所：熊本県阿蘇郡

見学先：① 阿蘇大橋

② 立野ダム

③ 南阿蘇鉄道復旧工事現場(第一白川橋梁)

執筆者：岩崎遥、有本和央、泉晴稀、Shao PEILUN

1. 阿蘇大橋

一つ目の見学先は熊本地震で橋が流失した旧阿蘇大橋の架け替え工事の現場でした。旧橋は、熊本県阿蘇郡南阿蘇村に位置し、国道325号が立野と河陽字黒川間にある黒川を跨ぐ地点に架橋された橋長205.9m、最大支間132.7mのアーチ橋ですが、熊本地震で発生した斜面の大規模崩壊による土砂が同橋に堆積したり、橋脚を支持する基礎部が変位したりするなど様々な要因が複合的に影響しあい、橋が崩落・流失したことが指摘されています。

同橋を含む路線は、地域住民はもとより重要路線であることから、早期復旧が求められました。しかし、断層の存在が指摘されているため、同位置に施工するのは困難となり、架橋地点を下流側の阿蘇村大字河陽に変えて復旧工事が進められています。

新しい阿蘇大橋は、橋長345m、最大支間165mの橋梁で、PC3径間連続ラーメン箱桁型式が採用されています。施工においては、片持ち張出架設が採用され、超大型移動作業車(写真-1)を使用することによって、張出ブロックの数を大幅に減少でき施工日数の短縮が可能となっています。24時間体制での建設が進められており、現在のところ2020年度の開通を目指しています。ただし、架橋地点は雨風が非常に強い現場となっており、風速が10m/sを越えると、作業が中止になることを伺いました。現場で見たクレーンは写真等では感じられないくらいの高さとなっており、風が吹けばとても不安定であることに納得しました。



写真-1 阿蘇大橋



写真-2 見学風景

当日は、南阿蘇側の橋脚の施工現場を見学させて頂きました(写真-2)が、橋台部には柱状節理とよばれる火山性の玄武岩・安山岩が柱状化した特徴的な岩盤が広がっており、同地区は観光の玄関口としての景観性への配慮が必要である他、周辺にはジオパークが広がっており、橋梁建設ではそれらを出来るだけ壊さないように施工しているという話を伺いました。また、尺取り虫型の機械を使った建設システムによる橋脚の自動施工や、急峻な斜面上をインクラインとよばれる大型エレベーターを使って資材を効率的に運ぶなどして、工期の短縮を図るなど建設現場の環境及び施工効率の改善が図られていることを教わりました。



写真-3 阿蘇長陽大橋



写真-4 布田川断層

なお、同橋の架橋地点周辺には一足先に開通した阿蘇長陽大橋が隣接しており(写真-3)、車両の往来を目にすることができ、阿蘇大橋が同じように多くの人に利用されるのだから

うなと思いました。

午後には遺構として残されている布田川断層による横ずれ(写真-4)を見学しました。ニュース等の報道で見たことはありましたが、実際に見た断層は、思いのほか大きく、改めて熊本地震の被害の甚大さを想像することができました。

2. 立野ダム

立野ダムは熊本県阿蘇郡南阿蘇村と菊池郡大津村の間を流れる白川を立野地区で洪水調節を行う為に現在掘削が行われています。堤高は90m、堤頂長は200mの曲線重力式コンクリートダムで、総貯水容量は1010万m³が計画されています。前述のとおり、この地域は大変雨の多い地域で年間の降水量が2000mm~3000mmとなっているとのことでした。また、白川下流部は河床勾配が緩やかで、河口部は干満差最大6mの有明海に面しており、満潮と大潮が重なると非常に水が流れにくくなるために、洪水対策が必要になっているとのことでした。昭和28年6月の洪水では、平均浸水深が2.5~3.0mを、また平成24年7月の洪水では観測史上最高水位6.32mを記録するなど、白川下流部の熊本市で大きな洪水被害が起こっています。

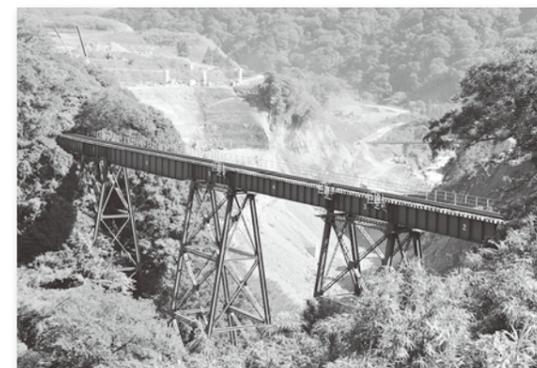


写真-5 自然豊かな立野ダム建設予定地



写真-6 立野ダムの説明

このような背景から、立野ダムは流水型ダムにすることで洪水被害の防止または軽減を図られているとのことでした。

立野ダム建設予定地の上流には、国の天然記念物に指定されている阿蘇北向谷原始林が存在します。洪水時に原始林の一部は水に浸かってしまいますが、最大で1日以内と短いため、原始林の植物の生育に与える影響は小さいと考えられて

います。他にも鳥類、魚類、昆虫類などの調査も行われており、自然環境の保全も行われています。このため、川を一端地下トンネル側に流す工事を行った後、ダム本体工事を進めるなどの配慮がなされていることを知りました(写真-5~8)。



写真-7 立野ダム広報室での説明



写真-8 掘削現場

実際のダム両岸の工事では急斜面にへばりつくようにして配置された重機が、遠隔操作されていた他、日中に斜面を掘削し、川底に落とされた土砂の上流側への運搬は夜間に行うなどして、建設作業の効率化が図られていました。

このダムの建設のために約2年かけて一時的に河川の仮ルートを設け現在掘削工事を行っており、令和2年秋頃掘削完了予定とのことでした。その後基礎処理、ダム仮設備建設、コンクリート打設等が予定されており、一つの建設物をつくることの大変さを身に染みて実感しました。

3. 南阿蘇鉄道復旧工事(第一白川橋梁)

南阿蘇鉄道復旧工事として見学した、第一白川橋梁は、熊本県阿蘇郡南阿蘇村立野と菊池郡大津町外牧の間で白川に架かり、南阿蘇鉄道高森線立野駅と長陽駅間に位置する全長166.3mの鉄道橋で、1927年(昭和2年)に竣工されました。

熊本地震により、上部工の変形・破断、下部工のひび割れ等の被害が生じました。今回の見学会でも下構構の変形が確認することができ、地震の影響の大きさを感じました。

復旧工事として、上部工は同形式での架け替え、下部工ではP1、P2、P3橋脚に高耐力マイクロパイルによる増し杭、巻き立て補強を行う予定とのこと。復旧工事の計画を行う際に、現地で地震動の観測を行い、今回の復旧計画に至ったとのことでした。橋の復旧には様々なことを考慮したうえで行っていることを実感しました。また、立野ダム completion後は、白川橋りょうの下部工が水に浸かるということに驚きました。

今後本格化する復旧工事の説明を聞いて、鉄道が開通したときの利用者の笑顔が思い浮かびました。



写真-9 白川橋梁(橋台部のひび割れ)



写真-10 集合写真

4. 終わりに

この四月に山口大学の学部4年生になり、研究室に配属されたばかりで、橋梁工学について知識の乏しい私達でしたが、今回の見学会では実際の構造物が作られる様子を、自分たちの目でしっかり見ることが出来ました。現場見学会後に開催された交流会で元会長の太塚先生(九州大学名誉教授)様が言われていた、「現場で構造物の質感を知ることの大切さ」を身に染みて感じ、今回の見学会に参加できたことを嬉しく思い

ます。交流会では、仕事の話や土木に関する技術進歩について、貴重なお話を聞くことができました。非常に興味がわき、ものづくりへの魅力をより一層感じる話ばかりで、とても勉強になりました。

今回の見学先では平成28年4月に発生した熊本地震で大きな被害を受けた熊本県阿蘇郡一帯の構造物を中心に見学をさせて頂きました。各構造物の復旧工事の様子を見学させて頂いたことは、橋梁の建設・設計技術者を目指す私達には大変貴重な経験となりました。

お世話になった九州地方整備局(熊本復興事務所、立野ダム工事事務所)、南阿蘇鉄道の方々に謝意を表すると共に、お忙しい中、現場見学会の企画、運営に携わっていただいた方々に、改めて深く御礼申し上げます。

(執筆者)

- 岩崎 遥 山口大学 工学部 社会建設工学科 4年
- 有本 和央 山口大学 工学部 社会建設工学科 4年
- 泉 晴稀 山口大学 工学部 社会建設工学科 4年
- Shao PEILUN 山口大学 大学院 創成科学研究科 修士2年

既設トンネルの効果的補修補強工法に関する研究分科会

【目的】

近年、老朽化の進行による健全度と安全性が低下するトンネルが増え、その補修補強対策としては、内巻きや炭素繊維シート、FRPグリッド、鋼板等様々な内面補修補強工法が適用されているが、各々の適用条件や補強効果が必ずしも明確になっていないのが現状である。本研究分科会は、実務においてよく用いられている各種内面補強工の効果評価と適用条件を明らかにするとともに、トンネル覆工の変状メカニズムに応じた効果的補強工法の選定基準を検討し、効果的な補修補強工法の設計指標を確立することを目的とする。

【活動状況】

第1回分科会

日時: 2018年5月30日(水) 16:00~18:00
 場所: TKP博多駅筑紫口ビジネスセンター 804会議室
 出席者: 22名
 議事内容:
 ①主査挨拶
 ②今年度活動方針の説明(竹内副査)
 ③新WGの活動内容の討議
 設計WG(遠山リーダー)
 施工WG(石田リーダー)
 ④話題提供→PCL工法の紹介(川村委員)⑤その他→6月7日はWG活動とし、次回分科会を8月23日に実施する。

第2回分科会

日時: 2018年8月23日(木) 17:00~18:30
 場所: エイト日本技術開発2F会議室
 出席者: 22名
 議事内容:
 ①主査挨拶
 ②第2回協議内の説明(竹内副査)
 ③設計WG及び施工WGの活動内容の説明
 設計WG(遠山リーダー)、
 施工WG(石田山リーダー)
 ④話題提供→NEXCOにおけるトンネル点検事例(谷口委員)
 ⑤その他→今後は11月、3月6月に全体会議を予定する。
 次年度には裏込め注入工、漏水対策工、路盤・インバート工の対策工のWGを立ち上げ4年間で本研究分科会を終了する。

第3回分科会

日時: 2018年11月27日(火) 16:00~18:00
 場所: TKP博多駅筑紫口ビジネスセンター303会議室
 出席者: 16名
 議事内容: ①主査挨拶
 ②前回説明と第3回協議内容の説明(竹内副査)

- ③WGの活動報告中間報告調査
 設計WG(遠山、徳永) 施工WG(石田)
- ④報告書の目次と構成について
- ⑤話題提供「トンネル点検・補修設計の現状」(佐保委員)⑥連絡事項→次回全体分科会は2019年4月頃を予定しており、その間各WGで活動を行うこと

第4回分科会

日時: 2019年3月4日(月) 16:00~18:00
 場所: TKP博多駅筑紫口ビジネスセンター804会議室
 出席者: 11名
 議事内容:
 ①報告書目次案について(1)報告書目次案と記載事項について 1.はじめに 2.既設トンネルの内面補強工(九州管内) 3.変状トンネルの設計手法 4.覆工補強工施工の留意点 5.おわりに
 ②その他議事について・調査・設計WGと施工WGの活動を一冊にまとめた報告書とする。・マニュアル調査一覧表も使用した報告書とする。・本報告書のメインは「3.変状トンネルの設計手法」とし、「2.既設トンネルの内面補強工の2.1既設トンネルの現状」は深く掘り下げないものとする。
 ③次回全体会議の予定(4月23日)
 H29年4月12日フィールドワーク(橋梁空撮会)見学会(九州技術事務所)
 【今後の活動の有無】
 第2期の各WGで決定、中間報告2019年10月末にkabse事務局に内面補強工の概要版を提出する。

【委員構成】(総数29名)

主査	蔣 宇静	長崎大学工学研究科
副査	鷲尾 寛	(株) エイト日本技術開発
幹事	竹内 一博	(株) インフラネット
	米田 裕樹	協同エンジニアリング(株)
	宇都宮 隆	(株) 上村技研
	古賀 大陸	(株) エイト日本技術開発
委員	山口 浩平	長崎大学工学研究科
	谷口 硯士	新日鉄住金マテリアルズ(株)
	石田 耕生	リーマテック(株)
	西山和比古	(株) 南日本技術コンサルタンツ
	杉田 哲郎	エスイーリペア(株)
	後藤 敦彦	東和産業(株) 福岡営業所
	阿久津文麿	応用地質(株) 九州支社
	川村 淳一	日本コンクリート工業(株)
	佐保 亮輔	基礎地盤コンサルタント(株) 九州支社
	遠山 国彦	(株) ダイコンサルタント九州支社
	奥 貴則	九建設計(株)
	徳永 和広	(有) サンテル設計
	福永 義行	鹿島建設(株) 九州支店
	李 春鶴	宮崎大学工学部社会環境システム工学科
	谷口 徹也	西日本高速道路エンジニアリング九州
	荒巻 昇一	九州建設コンサルタント(株)

平成30年度 研究分科会報告

青柳 貢司	前田建設工業(株) 九州支店
大塚 久哲	(株) 大塚社会基盤総合研究所
鷹取 利昌	(株) KMC
佐藤 智和	エヌティエス技研(株)
福富 雅宏	(株) 親和コンサルタント
衛藤 誠	(株) SNC
蔡 躍	合同会社フクミチ

既設道路橋の当初設計再現に関する研究分科会

【目的】

道路橋の補修・補強においては、既存資料が乏しく復元設計等による諸元、性能の再現が必要となるケースが珍しくない。基準類の変遷等については、種々の文献で整理されているが、細目構造や設計計算事例等について整理されたものはあまり見かけない。

そこで、私蔵資料を含めた過去の道路橋設計・施工に関する資料を収集し、基準等を年代ごとに整理の上、設計例や年代推定資料を作成する研究分科会を設置して調査・研究活動を行うこととした。

今年度は、過去の道路橋設計事例、示方書、便覧、標準設計等の資料を収集し、年代ごとに整理の上、細目に関する年表、設計の変遷に関する Q&A等(小さな疑問集) の資料を作成した。また、予定されている復元設計例の作成に向けて、撤去予定の実橋(RC桁) について、寸法計測・鉄筋探査・コア採取を行った。

【活動状況】

第3回分科会

日 時: 2018年4月18日(水) 15:00~17:30

場 所: オリエンタル白石(株) 3F会議室

出席者: 22名

議事内容:

WG報告、意見交換

第4回分科会

日 時: 2018年7月27日(金) 15:00~17:30

場 所: オリエンタル白石(株) 3F会議室

出席者: 21名

議事内容:

WG報告、ちいさな疑問収集、現地調査

第5回分科会

日 時: 2018年11月30日(金) 14:00~17:00

場 所: オリエンタル白石(株) 3F会議室

出席者: 18名

議事内容:

設計内容の変遷、報告書作成

【今後の活動の有無】

・報告書の作成および講習会の開催(2019年度上半期に実施予定)

・第2期分科会の検討(復元設計の実践)

【委員構成】(総数 27名)

主査	山根 誠一	(株) コスモエンジニアリング
副査	森田 千尋	宮崎大学
幹事	合田 寛基	九州工業大学大学院
委員	石澤 慶保	(株)総合技術コンサルタント(2017.6~2018.3)
	一ノ瀬寛幸	オリエンタル白石(株)
	上田 浩章	八千代エンジニアリング(株)
	大川茉友子	日本鉄塔工業(株)
	梶田 幸秀	九州大学大学院
	草道 香成	(株)長大
	小原 淳一	八千代エンジニアリング(株)
	近藤 悦郎	日本工営(株)(2017.6~2018.3)
	下園晋一郎	日本工営(株)(2018.4~2019.3)
	下平 貴之	(株)三栄プロット
	庄司 拓矢	(株)総合技術コンサルタント(2018.4~2019.3)
	田口 弘平	宮崎大学大学院(学生)
	津田 敏行	(株)ジュントス
	長崎 富彦	(株)横河技術情報
	濱田 貴光	(株)大進
	福田 健作	川田建設(株)
	溝田 豊実	(株)溝田設計事務所
	村上 恒平	(株)富士ピー・エス
	村田 孝治	Mプラン
	山口 浩平	長崎大学大学院
	山崎 正則	(株)名村造船所
	山下 幸生	ショーボンド建設(株)
	吉野 正博	東京ファブリック工業(株)
	李 春鶴	宮崎大学

土木分野への木材利用における設計・施工事例の収集に関する研究分科会

【目的】

これまで木橋と木材利用に関する研究分科会が活動を続けてきた。これは、九州という木材利用先進地ではあるものの、土木分野としては特異な動きであり、他地域からも先駆事例として評価されている。委員にも土木技術者のみならず木材利用の研究者、実務者までが参画しており、包括的な取り組みを行うことができていた。その成果として木材利用の基礎知識を取りまとめた成果資料を取りまとめ、平成29年7月に講習会を開催した。

これまでの力が及ばず、土木分野における木材利用が画期的に進んだとは言えない状況ではあるが、その取り組みは確実に進歩してきており、国内情勢から今後も期待できる

平成30年度 研究分科会報告

【委員構成】(総数 15名)

主査	渡辺 浩	福岡大学工学部社会デザイン工学科
副査	藤本 登留	九州大学大学院 農学研究院
幹事	竹下孝一郎	(株)長大
委員	池田 元吉	熊本県林業研究指導所
	上月 裕	熊本県土木部
	稲垣 浩通	飛島建設(株) 九州支店
	千田 知弘	福岡大学 工学部
	野中 茂弘	福岡県県土整備部
	朝野 景	福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター
	八尋 秀明	福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター
	片桐 幸彦	福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター
	福岡 仁	朝日テクノ(株)
	宮副 一之	(株)九州構造設計
	北村健一郎	(株)アリトモ工業
	林田 康三	(株)ショージ

インフラ維持管理・更新・マネジメントに関する新技術の社会実装支援に関する研究分科会

【目的】

インフラの効率的な維持管理・更新・マネジメントを達成するには、ICRTを含めた幅広い先端技術分野との連携、現場適応を踏まえた技術のアレンジメント、エンドユーザー用技術仕様、技術を的確に運用するための技術経営的視点、開発技術の持続的支援体制が重要である。本研究分科会では、これまでに研究開発されてきた新技術を評価し、特に九州・山口地域の地方自治体が管理する公共土木インフラの維持管理・更新・マネジメントにおいてそれらの新技術を社会実装する上での課題と解決策について検討するとともに、さらに、新技術の地域実装を図るための仕組みについて検討する。

【活動状況】

第2回分科会

日 時: 2018年5月12日(土) 12:30~14:45

場 所: 電気ビル本館 「本館カンファレンス」1号

出席者: 12名

議事内容:

・WGの活動内容の確認

・その他

第3回分科会

日 時: 2018年8月7日(土) 15:00~17:00

場 所: TKP博多駅前シティセンター カンファレンス3

出席者: 15名

議事内容:

・SIP技術交流会のヒアリング結果報告

・WGの活動内容の確認

状況にある。この研究分科会では、土木分野への木材利用における木材利用の事例について、設計・施工のデータを収集する。これにより、木材利用が推進される環境の醸成に寄与することを目的としている。

【活動状況】

第5回分科会

日 時: 2018年4月11日 14:00~16:00

場 所: 福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター

出席者: 13名

委 員: 藤本 池田 野中 朝野 稲垣 斉藤(北村代理)

宮副 渡辺

センター: 廣田 片桐 八尋

朝倉県土: 佐藤 山ノ内

議事内容:

・今後の活動性について

・現場見学会の開催等

第6回現地見学会・分科会

日 時: 2018年6月14日(木) 14:00~16:00

場 所: 福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター

出席者: 8名

委 員: 藤本 稲垣 北村 宮副 渡辺 八尋

八尋(センター) 下城(学生)

議事内容:

曲げ破壊試験を1体分行い、今後の作戦を練ります。

第7回講演会参加・分科会

日 時: 2018年9月19日(水) 14:00~17:00

場 所: 福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター

出席者: 8名

議事内容:

・可搬式製材機により流木木材の製材作業

・流木木材の製材見学

第8回分科会

日 時: 2019年2月7日(木) 15:00~17:00

場 所: 飛島建設 会議室

出席者: 10名

議事内容:

・移動式製材の紹介 ・流木処理のその後の動向

・流木試験の結果報告 ・成果報告のための講習会

・次年度以降の活動予定

【今後の活動の有無】

とくに無し。

平成30年度 研究分科会報告

第4回分科会

日 時: 平成31年2月28日(木) 10:30~11:40

場 所: TKPガーデンシティPREMIUM博多駅前

出席者: 12名

議事内容:

- ・分科会の今後の動き方について
- ・報告会の開催の有無、分科会の今後など

【今後の活動の有無】

とくに無し。

【委員構成】(総数 25名)

主査	松田 浩	長崎大学大学院工学研究科
副査	中村 聖三	長崎大学大学院工学研究科
	貝沼 重信	九州大学大学院工学研究院
幹事	合田 寛基	九州工業大学大学院工学研究院
	佐川 康貴	九州大学大学院工学研究院
	山口 浩平	長崎大学大学院工学研究科
	葛西 昭	熊本大学大学院自然科学研究科
委員	麻生 稔彦	山口大学大学院創成科学研究科
	毛利淳一郎	(株)ネクストチェンジ
	伊藤 幸広	佐賀大学理工学部都市工学科
	佐々木謙二	長崎大学大学院工学研究科
	高橋 和雄	長崎大学大学院工学研究科
	尾上 幸造	熊本大学大学院 先端科学研究部 (工学系)
	一宮 一夫	大分工業高等専門学校 都市・環境工学科
	森田 千尋	宮崎大学工学部社会環境システム工学科
	李 春鶴	宮崎大学工学部社会環境システム工学科
	山口 明伸	鹿児島大学学術研究院理工学系海洋土木工学専攻
	審良 善和	鹿児島大学学術研究院理工学系海洋土木工学専攻
	小池賢太郎	鹿児島大学学術研究院理工学系海洋土木工学専攻
	松永 昭吾	(株)共同技術コンサルタント
	山根 誠一	(株)コスモエンジニアリング
	財津 公明	東亜コンサルタント(株)
	片山 英資	(株)特殊高所技術
	今村 等	(株)共同技術コンサルタント
	濱田 貴光	(株)大進

令和元年度 研究分科会

区 分	研究分科会名	主 査	副 査
継続 1 (区分 A)	離島架橋の維持管理技術に関する研究分科会	岩坪 要 (熊本高専)	中山 義晴 (熊本県)
継続 2 (区分 S)	補修業務に関する課題解決と維持管理効率化に向けた研究分科会	玉井 宏樹 (九州大学大学院)	朝隈 竜也 (㈱オリエンタルコンサルタンツ)
休止 (区分 A)	既設橋梁の耐震補強設計の合理化とデータベース整備に関する研究分科会	松田 泰治 (熊本大学)	中村 聖三 (長崎大学) 川崎 巧 (東亜コンサルタント(株))
新規 1 (区分 A)	既設トンネルの効果的補修補強工法の選定基準及び設計指標に関する研究分科会	蔣 宇静 (長崎大学)	竹内 一博 (㈱インフラネット)
新規 2 (区分 A)	既設道路橋の建設時における設計の再現手法等に関する研究分科会	山根 誠一 (㈱コスモエンジニアリング)	森田 千尋 (宮崎大学)
新規 3 (区分 A)	森林資源の土木利用における課題に関する研究分科会	渡辺 浩 (福岡大学)	藤本 登留 (九州大学大学院農学研究院)
新規 4 (区分 A)	無人航空機 (UAV) による橋梁撮影と点検に関する分科会	水井 雅彦 (九州共立大学)	角 和樹 (株)富士建)

受託事業報告

1. はじめに

本格的なインフラメンテナンス時代の到来に伴い、維持管理に携わる技術者の確保やスキル向上が求められている。KABSEでは平成27年度に、運営委員会内に受託事業小委員会を設置し、講習会や実習の開催依頼などに関する相談に応えるべく、受託事業の企画、運営に関する活動を開始し、これまでに自治体などの発注者やコンサルタント向けの講習会を多数行ってきた。令和元年度に実施した事業について、以下に報告する。

2. 令和元年度 コンサルタント向け橋梁点検講習会

①実施体制

福岡県内の橋梁点検に携わるコンサルタントを対象に、(公財)福岡県建設技術情報センターが主催した講習会である。橋梁の長寿命化や老朽化対策に必要な知識の修得と技術力の向上を目的に、表-1に示すプログラムで開催された。

受託事業小委員会では、「学」の立場からの講師として、九州大学大学院工学研究院社会基盤部門の佐川康貴准教授と長崎大学工学部工学科構造工学コースの山口浩平准教授を選定した。また、実務に即した講習を行うため、「産」の立場から2名の講師を選定した。

◆開催日 令和元年8月23日(金)

◆場所 (公財)福岡県建設技術情報センター 研修室

②実施結果および今後の課題

当日は、50人が受講した(写真-1)。田口敬二道路保全企画官からは、まず、平成26~30年度の点検結果をもとに、九州地区における道路構造物の現状や判定区分の傾向について解説していただいた。次に、定期点検要領の改定の背景や改定のポイントについて説明していただいた。最後に、点検の質の向上、技術者の育成、民間との連携、新技術の開発、国民の理解・協働の促進などに関する最近の取組について取り上げた上で、限られた予算・人的資源のもとで持続可能なメンテナンスを短期的視点だけでなく、中・長期的に取り組んでいく必要があることについて説明していただいた。

佐川准教授からは、コンクリートの代表的な劣化であるアルカリシリカ反応(ASR)に関する最近の話題や研究内容について紹介していただいた。日本コンクリート工学会(JCI)のコアの促進試験方法(旧 JCI-DD2)の問題点や改定後の試験手順(JCI-S-011)についても解説していただいた。また、アルカリシリカ反応性を有する骨材の試験法や曝露試験と促進試験法による劣化予測に関する今後の展望

についても説明していただいた。



写真-1 講習会状況

表-1 スケジュール

9:40~9:50	オリエンテーション、主催者挨拶
9:50~10:50	「道路構造物をめぐる今後の方針、点検に関する法令及び技術基準の体系」(国土交通省九州地方整備局道路部 田口敬二 道路保全企画官)
11:00~12:00	「コンクリート構造物のアルカリシリカ反応(ASR)に関する研究の現状と課題」(九州大学大学院工学研究院社会基盤部門 佐川康貴 准教授)
12:00~13:00	昼食
13:00~14:00	「道路橋の維持管理の実際~適切な補修・補強となるために~」(長崎大学工学部工学科構造工学コース 山口浩平 准教授)
14:10~17:00	「橋梁点検における着目ポイントと損傷程度の評価」((株)オリエンタルコンサルタンツ 朝隈竜也氏) 「対策区分判定・健全性診断の事例と留意点」((株)長大 山口順一郎氏)

山口准教授からは、「道路橋の維持管理の実際~適切な補修・補強となるために」と題して、国内外の道路橋の代表的な損傷事例を紹介していただくとともに、損傷した部材の性能評価の考え方や留意点について解説していただいた。また、近年、注目されている再劣化や不具合について、土木研究所資料の紹介も交えながら、劣化・損傷原因を明確にするための十分な調査の必要性や、補修・補強後のメンテナンスの重要性について説明していただいた。

朝隈竜也氏と山口順一郎氏(両氏には5年連続で担当していただいた)からは、平成31年3月の橋梁定期点検要領に即して、点検前の準備、点検時の着目点、損傷程度の評価や対策区分の判定の事例や留意点について講習を行って

受託事業報告

いただいた。また、近接目視を行う時と同等の健全性の診断を行うことができる点検支援技術の事例について紹介していただいた。

3. 令和元年度 市町村職員向け橋梁点検実務研修

①実施体制

福岡県内の橋梁点検に携わる市町村職員を対象に、福岡県県土整備部道路維持課、福岡県道路協会、(公財)福岡県建設技術情報センターが主催した実務研修である。橋梁の長寿命化や維持管理業務に必要な知識の習得とともに、実際に変状のある橋梁の点検・診断・補修計画の立案といった一連の実務を体験する研修会である。研修は2日間で行われ、表-2に示すプログラムで開催された。

受託事業小委員会では、日頃から橋梁の点検業務や維持管理業務、補修・補強業務等に携わる立場の講師を中心に、

1日目に7名、2日目に7名の講師を選定した(表-2参照)。

◆開催日 令和元年10月10日(木)~10月11日(金)

◆場所 (公財)福岡県建設技術情報センター
対象橋梁: 牛切中通線2号橋(篠栗町管理橋梁)

◆参加者 福岡県内市町村職員 12市町村 16名
福岡県建設技術情報センター 1名
計 17名

②実施結果および今後の課題

当日の参加者は、県内13市町村からを中心に19名の参加であった。参加者は3グループに分かれて研修を受講した。最初のオリエンテーションでは、受講メンバーの緊張をほぐし、グループ活動を活性化させるために、講師の自己紹介を交えたアイスブレイクを行った。受講者らの緊張もほぐれ、会場内の雰囲気や集中度も向上した。1日目午前中

表-2 スケジュール

1日目		2日目	
9:20~9:30	オリエンテーション、主催者挨拶	9:30~12:30 グループワーク②	点検結果の評価、健全性の診断、詳細調査、補修計画の立案 片山 英資 桂 謙吾 樫原 弘貴 高井 俊和 今金 真一 藤木 修一 岡平 一樹
9:30~10:20	「合理的な橋梁維持管理の実現に向けて」((株)特殊高所技術 片山英資氏)		
10:30~12:00	「管理者のための橋梁点検の手引き(案)及び道路橋定期点検要領の解説」((株)建設技術研究所 桂 謙吾氏)		
12:00~13:00	昼食	12:30~13:30	昼食
13:00~13:30	現地点検(フィールドワーク①)に関するガイダンス及び点検計画の決定(福岡大学 樫原弘貴 助教)	13:30~16:00	グループワーク結果の各班プレゼンテーション
13:30~14:10	実橋(敷地内)を利用した点検時における留意点の解説 片山 英資 桂 謙吾 樫原 弘貴 今金 真一 藤木 修一 岡平 一樹 園田 耕平	16:00~16:30	講師講評 「点検、診断、補修計画の立案」(福岡大学 樫原弘貴 助教)
14:10~16:40	現地に点検、記録(現地点検橋梁への移動時間含む) 園田 耕平	16:30~16:35	オリエンテーション



写真-2 研修状況(座学)

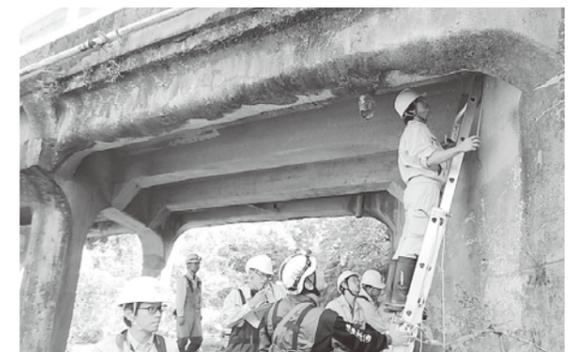


写真-3 研修状況(フィールドワーク)

受託事業報告

の座学では、片山氏による橋梁維持管理のあり方と、桂氏による道路橋の点検や健全性の診断に関する講習が行われた。片山氏は、自分の経歴(コンサル→道路管理者→調査会社)に関する話をもとに、土木に対する思いや、橋を維持管理していくことの必要性、管理者として果たすべき責任について説明した。桂氏は、橋梁点検の具体的な手法や、計画的に維持管理業務を回すサイクル(点検・診断・措置・記録)、点検する際のポイント等について具体例を混じえて丁寧に説明を行った。また、平成29年3月に改訂された「管理者のための道路橋定期点検の手引き(案)」(福岡県建設技術情報センター)の内容や使用方法も併せて紹介した(写真-2)。

1日目午後は、最初に樫原助教から、2日間の実習の進め方について説明が行われた。フィールドワークでの移動方法や留意点、グループワークの手法から全体シェア(発表)に至る一連の流れについて説明した。フィールドワークは、「センター敷地内にある1958木ノ下橋」と「篠栗町が管理する橋梁(牛切中通線2号橋)」の2ヶ所で行った。牛切中通線2号橋については、現場の河川水位が低く、下部工の損傷状況が目視でよく把握できた。

受講者らは、用意された橋梁の白図に損傷箇所を記入し、コンクリート表面の叩き点検を行うなど、橋梁点検の実務を体験した(写真-3)。

研修2日目では、点検結果の評価や健全性の診断に関する実習が行われた。診断や評価の指標には、福岡県建設技術情報センター発行の点検の手引きとともに国土交通省発行の点検要領も使用した。3グループともそれぞれ活発に議論が展開された。

受託事業として、今回で5度目であった。講師によって受講者への説明内容に差が出ないように、「講師決めごと集(フィールドワーク時)」を用意し、講師陣の意思統一を図って研修に臨んだ。

全体シェアでは、グループ毎に点検結果や健全度診断結果が発表された。診断結果の発表では、その根拠となった考え方や背景等が話された。全体シェア後には、樫原助教から、本研修に関する講評が行われた。また、2日間の研修を通し、今後の維持管理において押さえておくべき重要なポイントについても語られた。

4. 令和元年度 市町村職員向け橋梁点検講習会

①実施体制

福岡県県土整備部道路維持課、福岡県道路協会、(公財)福岡県建設技術情報センターの共催による講習会であり、橋梁の維持管理に関する市町村の技術指導、支援を目的

としたものである。今年度は、県内3つの会場で以下の通り開催した。受託事業小委員会は、企画の立案、資料の準備、講師の選定、当日の運営を行った。

◆場所、実施日および参加人数

- ・(公財)福岡県建設技術情報センター
『実習橋梁を用いた詳細調査に関する講習』
令和元年9月6日(金)
受講者: 11名
- ・筑前町コスモスプラザ
『現地で学ぶ鋼橋点検』
令和元年10月30日(水)
受講者: 市町村、建設技術情報センター16名
- ・古賀市役所
『PC橋の補修』
令和元年11月27日(水)
受講者: 16名

②実施結果および今後の課題

1)『実習橋梁を用いた詳細調査に関する講習』

橋梁の点検を行った後、劣化原因の推定や、補修工法の選定、劣化予測を行ったりするために詳細調査が必要な場合がある。この講習では、詳細調査の目的や具体的な手法に関する講習を行った(表-3)。

午前中は座学とし、まず、構造物に生じている典型的な損傷パターンやその構造物において想定される対策の内容に応じて、適切な調査項目を選定する必要があることを説明した。次に、非破壊調査および微破壊調査の特徴や事例、さらには留意点などについて説明した。また、コンクリート中の塩化物イオン濃度の測定方法に関する解説を行った。

表-3 内容・講師一覧

10:00~10:50	コンクリート橋の詳細調査について (高山淳一(大日本コンサルタント))
11:00~12:00	コンクリート橋の詳細調査方法について (高山淳一(大日本コンサルタント)、佐川康貴(九州大学))
13:00~15:30	展示橋梁(1958木ノ下橋)を使用した詳細調査(圧縮強度、テストハンマー、中性化、鉄筋探査) (佐川康貴(九州大学)、園田耕平(第一復建)、宮崎 昇(太平洋コンサルタント)、安藤史武(太平洋コンサルタント)、山相隆志(太平洋コンサルタント))
15:40~16:30	詳細調査結果の評価方法について (佐川康貴(九州大学)、園田耕平(第一復建)、宮崎 昇(太平洋コンサルタント)、安藤史武(太平洋コンサルタント)、山相隆志(太平洋コンサルタント))

受託事業報告

午後には、実習として、福岡県建設技術情報センターの試験室および実習橋「1958木ノ下橋」を用いて、圧縮強度(事前に採取したコアの圧縮強度試験、リバウンドハンマー試験)、中性化(ドリル法)、鉄筋探査を2グループに分かれて行った(写真-4)。最後に、実習の結果から、構造物の評価および考えられる補修工法に関するグループ討議(写真-5)を行うとともに、講師からの講評、今後の展開に関する講話を行った。

短い時間であったが、実習橋を用いて実践的な実習を行うことができ、受講者からの評判は良かった。今年度は講師を増員(昨年度は3名)し、無事終了することができた。

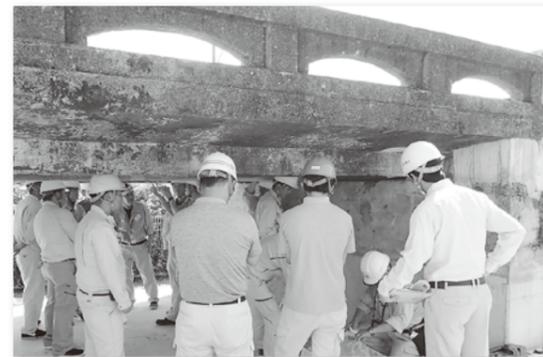


写真-4 実習橋「1958木ノ下橋」での実習状況



写真-5 グループ討議結果の発表

2)『現地で学ぶ鋼橋点検』

講習会の内容は、表-4に示すように①~④の4つのパートに分けた。

- ①橋梁点検要領の解説では、鋼橋梁の概要、鋼橋梁の基本的知識の確認や維持管理における点検の重要性、法体系、最新版の橋梁点検要領などについて説明を行った。
- ②鋼橋の点検に関する基礎知識・鋼橋の損傷事例では、鋼橋の代表損傷、腐食のメカニズム、塗り替えの留意点、補修事例などについて説明を行った。
- ③実際の鋼橋の点検実習では、4班(橋面、桁下、支承(橋座まわり)、橋側面)に分かれて、屋加崎橋(鋼単純H桁橋)

の損傷状況などを調査し(写真-6)、実際に調書作成および損傷図作成を行った。最後にその答え合わせを行った。④鋼橋の維持管理に関する最近の話題では、最近の点検技術に関する話題、鋼橋の維持管理に関する基礎知識について説明した。

表-4 内容・講師一覧

10:00~10:50	橋梁点検要領の解説 (川崎 巧(第一復建(株)))
11:00~12:00	鋼橋の点検に関する基礎知識・鋼橋の損傷事例 (辛嶋 景二郎(川田工業(株)))
13:00~14:30	鋼橋の点検実習 (藤木 修((株) 栄泉測量設計) 辛嶋 景二郎(川田工業(株)) 川崎 巧(第一復建(株)) 園田耕平(第一復建(株)) 岡平一樹((株) 富士ビー・エス)) 高井俊和(九州工業大学))
15:00~16:00	鋼橋の維持管理に関する最近の話題 (高井俊和(九州工業大学))



写真-6 実習状況

3)『PC橋の補修』

当日は、福岡県建設技術情報センターおよび県内10市町村から17名の参加があった。当日のスケジュールを表-5に示す。

1コマ目は、福島氏より補修・補強の工法選定と管理上の留意点に関する講習が行われた。講習では、橋梁の竣工年代によって上縁定着ケーブルなど劣化しやすい箇所の特徴があることや、損傷の原因推定や補修工事発注の際に必要な詳細調査の具体的な手法、ひび割れ補修や断面修復など橋梁損傷に対する具体的な補修方法と施工上の留意点を紹介した。

2コマ目は、岡平氏から橋梁補修の積算と題して講習が行われた。標準的でなく見積もりが必要な工種について説明を行った。補修工事に関する積算基準の変更点などについても概説を行った。

午後からは古賀市管理の庄橋で橋梁点検の実習を行った。

受託事業報告

表-5 内容・講師一覧

10:00~11:30	①橋梁補修・補強工法の工法選定と管理上の留意点 (福島邦治(株)日本ピーエス)
11:30~12:00	②橋梁補修の積算 (岡平一樹(株)富士ビー・エス)
13:00~14:35	③補修工事箇所の現地視察 (古賀市:庄橋) (各講師が受講者を引率)
14:35~15:30	④点検結果(現地視察結果)の講評と補修の再劣化事例 (中原 晋(株)安部日鋼工業)
15:30~16:05	⑤北部九州地区における劣化の実態調査 (樋原弘貴(福岡大学))
16:00~16:15	⑥質疑応答(各講師)



写真-7 実習状況

(写真-7)。実習では、17名を3班に分けて、各部材に生じたひび割れの原因推定と長寿命化するための具体的な方策について説明を行った。地覆の損傷を断面修復する際、補修材の剥離を防止するため施工前にカッターを用いた縁取りを行ってフェザーエッジを設けないように配慮することや、PC橋は緊張力導入を行うため高強度コンクリートが用いられており、ASRが発生しやすいことなどを説明した。また、庄橋の下流側にある落合橋でも点検実習を行った。庄橋と同様に、プレテンションホロー桁の構造形式であったが、桁下面では一部、骨材の膨張によるポップアウトが見られ、参加者と原因の推定や具体的な補修方法について議論を行った。

4コマ目は、中原氏から点検結果の講評と補修の再劣化事例と題して講習が行われた。庄橋の点検結果の講評では、防水層設置の有無を判別するには排水桝内部にメッシュパイプを確認すると良いなど、点検時の具体的な方法とノウハウについて説明が行われた。また、市内の重要路線にある橋梁を長寿命化するために必要な、排水処理方法や水の侵入を防止する被覆工法などについて説明した。

5コマ目は、樋原氏から北部九州地区での劣化の実態調

査と、長寿命化に欠かせないブリーディング水の除去方法について説明があった。ブリーディング水を除去するためには、打設順序を工夫して外側から内側へ向かって勾配を設けながら打ち込むと、コンクリート表面に浮いてきた水を除去しやすいなど、具体的な施工手順について説明が行われた。

講義終了後には、参加者から日常業務における問題点や疑問点などについて質問を受け付けた。参加者からは5項目を超える質問があった。マクロセル腐食対策は、塩害環境下でなければ特段配慮する必要がないこと、表面被覆材と表面含浸材の使用上の注意点と材料費の違いなどについて具体的な回答を行った。

5. おわりに

今年度は、福岡県建設技術情報センターが主催する研修1件、および、福岡県県土整備部道路維持課、道路協会、(公財)福岡県建設技術情報センターが共催する講習4件に関する受託事業を実施しました。無事、今年度の受託事業を終えることができました。関係の皆様には厚くお礼申し上げます。

橋梁に限った話ではありませんが、インフラ構造物のメンテナンスにおいては、構造物の状態を適切かつ継続的に把握し、効果的な老朽化対策を図っていくことが求められています。特に、市町村における人員、予算、技術力の不足は深刻化しています。最近では、職員直営による点検や簡易的な補修、地域一括での発注、補修効果の定量的な評価、再劣化事例の原因究明および防止対策の検討など、新たな取組みが注目されています。受託事業小委員会では、今後も、それぞれの講習会や研修会の要望に応えられるよう、KABSEの持つ「人財」のネットワークや知識を総動員しながら、橋梁および維持管理に従事している技術者の育成、さらには、関連する技術の発展に貢献できるように、より良いものを目指して努力して参ります。

第7回 九州橋梁・構造工学研究会シンポジウムの報告

九州橋梁・構造工学研究会シンポジウムは、KABSE創立30周年を契機に、KABSE学生会員が主体的に参加できる行事として開催され、7回目を数えるに至りました。今年は12月14日(土)に JR博多シティ会議室で開催され、6大学の18名が日頃の研究成果を発表しました。

今回は実行委員を17名に増員すること、土曜日に開催すること、昼休みを2時間取りその間に特別講義を行うことなど、いくつかの取り組みが試行されました。発表件数は例年よりもやや少なかったものの、各発表に活発な質疑応答がなされ、実り多いシンポジウムとなりました。参加者数は、学生が前回と同数の24名、一般が19名増の35名となり合計は59名でした。多数のご参加、ありがとうございました。

昼休みには、永瀬会長から大学研究者の仕事テーマにした特別講義をいただきました。学生にとって他大学の教員の講義を聴講する機会は減多になく、学生研修会でも大学教員からの話はないため新鮮であったようで、熱心に聞き入っていました。

なお、このシンポジウムでは投稿された論文を実行委員が審査し、優秀と認められた論文に対して論文賞を授与しています。また当日の発表を審査し、優秀と認められた者に発表賞を授与しています。今回受賞されたのは、以下の論文、みなさまです。おめでとうございます。

第7回九州橋梁・構造工学研究会シンポジウム 論文賞

水 - 土混相流解析手法による洗掘解析における乱流抗力モデルの見直し

九州大学大学院 藤井 孟大 九州大学大学院 浅井 光輝

第7回九州橋梁・構造工学研究会シンポジウム 優秀発表賞

九州工業大学大学院 九州大学大学院 九州大学大学院 九州大学大学院
新貝 勝信 畠中 玲 榎野 泰河 榮徳 雄斗



写真-1 永瀬会長挨拶



写真-2 会場の様子



写真-3 論文賞受賞者



写真-4 優秀発表賞受賞者

09:40-10:00	受付		
10:00-10:05	開会挨拶	永瀬英生 (KABSE会長・九州工業大学)	
10:05-11:20 第1セッション 座長: 畠山 繁忠(株式会社ピー・エス)			
A-1	複数塗膜傷間の滞水環境における鋼材腐食の電気化学機構に関する基礎的研究	九州大学大学院	樋口 亮
A-2	過大な偏心荷重が作用する鋼アーチ橋における安全性の検討	福岡大学大学院	松隈 優太
A-3	水-土混相流解析手法による洗掘解析における乱流抗力モデルの見直し	九州大学大学院	藤井 孟大
A-4	ジオポリマーのASR抵抗性に関する基礎研究	九州工業大学大学院	新貝 勝信
A-5	超高強度合成繊維補強コンクリートを用いたRC梁の疲労耐久性に関する研究	九州大学大学院	原 紘一郎
12:30-13:30	特別講義「地盤耐震工学における私人的研究観について」 (昼休み: 60分)	永瀬英生 (KABSE会長・九州工業大学)	
13:45-15:00 第2セッション 座長: 山口 浩平(長崎大学大学院)			
B-1	浮きまくらぎの力学的影響に関する解析的検討	九州大学大学院	張 順智
B-2	タンDEM正方形角柱の空力振動に及ぼす模型支持条件の影響	九州工業大学大学院	井上 遥奈
B-3	腐食環境の相違が気候犠牲陽極防食の効果に及ぼす影響に関する基礎的研究	九州大学大学院	飯尾 翔磨
B-4	非弾性地震応答計算におけるNewmark β 法を用いた数値積分の精度について	佐賀大学大学院	吉崎 暢晃
B-5	鉄筋腐食起因のひび割れによるRC構造物のかぶり剥落に関する基礎的研究 (休憩: 15分)	九州大学大学院	畠中 玲
15:15-16:15 第3セッション 座長: 中原 晋(株式会社日鋼工業)			
C-1	環境要素が材料特性の異なるコンクリートに及ぼす影響評価	宮崎大学大学院	中島 直輝
C-2	道路橋鋼製フィンガープレートのリート部の腐食表面性状に関する基礎的研究	九州大学大学院	XU WEIKUN
C-3	デジタル画像相関法を用いた鉄筋埋設式PCM巻立て補強されたRC部材のひび割れ性状	長崎大学大学院	田村 拓登
C-4	SPH粒子法による建物内部・地下構造物への浸水を含む津波遡上解析 (休憩: 15分)	九州大学大学院	槇野 泰河
16:30-17:30 第4セッション 座長: 森田 千尋(宮崎大学)			
D-1	ねじれ自己励起型渦励振における後縁二次渦の役割	九州工業大学大学院	今村 光志
D-2	A Fundamental Study on the Application of Convolutional Neuron Network for Hammering Sound Test Data of the Deteriorated Concrete	九州大学大学院	Yin Yifan
D-3	3D計測データを用いた図面化および部材寸法の推定に関する一考察	長崎大学大学院	鈴木 航作
D-4	塩害環境下に曝露したフライアッシュベースのジオポリマーコンクリートの性状	九州大学大学院	榮徳 雄斗
17:30-17:50	KABSEシンポジウム論文賞・優秀発表賞授賞式および閉会挨拶	貝沼 重信 (KABSE運営委員長・九州大学大学院)	

例年好評をいただいている「KABSE学生研修会」が2019年11月9日(土)に福岡大学にて開催された。この研修会は、2006年から年1回のペースで開催しており今年で14回目を迎えた。学生研修会とは、就職活動を控える学部生、修士学生、高専生を対象に、道路や橋梁をはじめとした社会基盤設備の重要性・現状・今後の展望について、ゼネコン、橋梁メーカー、建設コンサルタント、電力、鉄道、官公庁などで活躍する若手・中堅技術者の講演を柱の一つとしており、これから社会へ羽ばたく学生へのメッセージをメインテーマとしている。本年度は、6名の講師に登壇いただき、各業界の仕事内容の他、1日のタイムスケジュール、自身のモチベーションの変化、各業界で必要とされる資格、また、各々の立場や経験を踏まえて働くことの意義についても講演いただいた。さらに、本研修会では、九州内の学生相互のネットワークを育成して、土木建設業への関心を高めて貰い、将来の九州の若手技術者を連携することも目的の一つである。また、今年度より学生委員を運営に参画させ、学生研修会の企画・運営を社会人と共に担い、学生研修会に参加する学生にとってより有益となる研修会を目指した。

第I部(13:00~15:00)では例年通り、まずはKABSEの概要や取り組みについて、KABSE運営委員長の貝沼重信先生(九州大学)に報告いただいた。その後、竹之内綾子氏((株)鹿島建設)、吉田徳美氏(八千代エンジニアリング(株))、馬男木和久氏(福岡県)、竹之下智行氏(九州旅客鉄道(株))、井上天氏((株)横河ブリッジ)、眞鍋政彦氏((株)日経BP)の第一線で活躍されている6名の講師に講演頂いた。第II部(15:00~17:00)では、学生委員により立案された講師陣とのパネルディスカッションおよびフリーディスカッションを行った。学生委員のコーディネートにより、参加学生が自身の将来などについて社会人とより積極的に議論することができ、大いに盛り上がった。第III部(17:00~19:00)では、第II部の熱を引き継いだ状態で講師と学生の立食形式による懇親会を催したことで、学生が社会人と例年以上に交流することができた。

参加者数は、第I部、II部は学生67名、社会人20名(講師6名、他14名)、第III部は学生39名、社会人20名と賑わいをみせた。例年と比較すると学生の参加者数は少なかったものの、社会人一人当たり3名程度の学生となり、より身近に社会人と学生が交流できたものと思われる。参加した学生は写真にも示すように活発に社会人に質問し、自身の将来の進路選択に大いに役立っていることが感じられた。

ここで、学生研修会の実施後のアンケート結果の一部を紹介したい。まずKABSEの認知度について、参加時点でKABSEを知っている学生が今年度は48%と、昨年度の47%とほぼ同様である。また、学生研修会への参加の動機は、「先生からの案内」が一番多かったが、「内容で判断」と答える学生も多く、各大学・高専で過去に参加した先輩達から本研修会の内容が有益であったことが後輩達に伝わっている証であると考えられる。

以下に講演に関する意見・感想の自由コメント(原文のまま)をいくつか紹介する。ほとんどすべての参加者が「参加してよかった」というポジティブな感想であったが、なかには今後の要望を挙げている学生もあり、今後の企画・運営に反映させていきたいと考えている。

- 普通の説明会に比べて、社員の方の個人の話が具体的に、印象的でした。ある一日に密着して業務を見せてもらえると、よりイメージしやすく面白いと思いました。
- ゼネコン、コンサル、自治体に関しては今までお話を聞いてきたのでよくわかっていたつもりでしたが、公益企業や土木業界の雑誌編集についてなどは、ほとんど知らなかったので大変興味深かったです。特に第II部のパネルディスカッションでは、様々な方向性のお話が聞けて良かったです。
- ディスカッションをもっと講師同士で行った方が良いと思いました。
- 女性の活躍について知れたことがとても役立ちました。この業界へ進むことへの不安の一つが、女性が働くことは困難なのではないか(出産・育児等)という事だったので、出産、育児を経て働いていらっしゃる竹之内さんの経歴を学べて良かったです。

学生研修会に参加した学生たちが社会に巣立ち、九州を中心とした若い世代のネットワークが広がることを期待して、広報活性化小委員会としては今後も本研修会を継続していくことで、学生のキャリアプランや就職活動に対して有益な情報を提供していこうと思う。

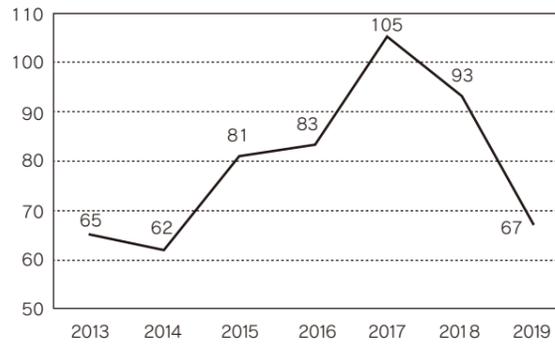
最後に、会場を提供して頂いた福岡大学の渡辺浩先生、樋原弘貴先生、下妻達也先生をはじめ、ご協力頂いた関係各位に深く感謝したい。なお、今年度の研修会は一般社団法人九州地域づくり協会の人材育成助成事業からの助成支援を受けて開催された。重ねて謝意を表する。



写真-1 第I部

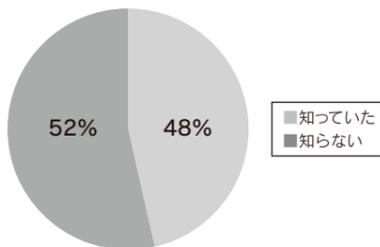


写真-2 第II部

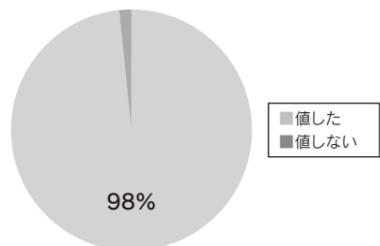


第I部出席者の推移(2013~2019)

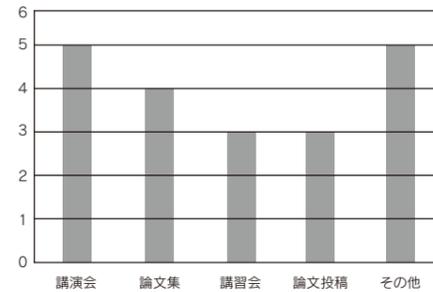
KABSEの認知度について



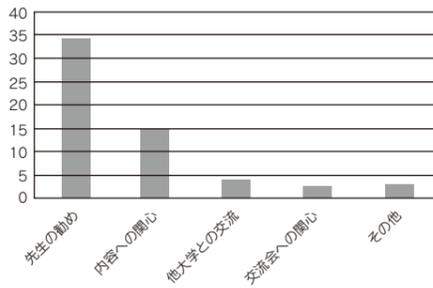
参加するに値したか?



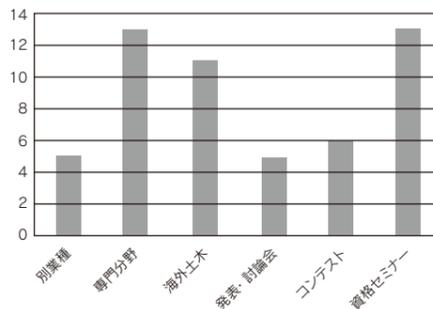
KABSEとのつながり



参加の動機(複数回答可)



今後希望するイベント・内容(複数回答可)



開催日

令和元年 10月8日(火)~9日(水)

開催場所

福岡国際会議場

参加者

森田副委員長、川崎事務局長、東、畠山、下妻、山川、小池、佐川、園田、大高、進野

発表プレゼンテーション

既設トンネルの効果的補修補強工法に関する研究分科会

発表者：宇都宮 隆

既設道路橋の当初設計再現に関する研究分科会

発表者：山根 誠一

《プレゼンテーション司会》

森田先生、小池先生、下妻先生

《パネル掲示》

研究分科会紹介、2種会員一覧



～一般社団法人九州橋梁・構造工学研究会 令和元年度役員名簿～ 令和元年10月1日現在(順不同)

職名	氏名	機関名・役職名
会長	永瀬英生	九州工業大学大学院 教授
副会長	松田泰治	九州大学大学院 教授
理事(運営委員長)	貝沼重信	九州大学大学院 准教授
理事	園田佳巨	九州大学大学院 教授
〃	中村聖三	長崎大学大学院 教授
理事(運営副委員長)	森田千尋	宮崎大学 教授
理事(運営副委員長)	府内洋一	(一財)橋梁調査会 調査役
専務理事(事務局長)	川崎巧	第一復建(株) 技術本部 技師長
監事	塚本義孝	(株)富士ピー・エス 顧問
〃	中島城二	(株)長大 西日本統轄部エグゼクティブエンジニア
顧問	日野伸一	大分工業高等専門学校 校長
〃	大津政康	京都大学大学院 特任教授
〃	藤巻浩之	国土交通省 九州地方整備局 企画部長
〃	前佛和秀	国土交通省 九州地方整備局 道路部長
〃	見坂茂範	福岡県 県土整備部長
〃	森若峰存	山口県 土木建築部長
〃	逢坂謙志	佐賀県 県土整備部長
〃	岩見洋一	長崎県 土木部長
〃	宮部静夫	熊本県 土木部長
〃	湯地三子弘	大分県 土木建築部長
〃	瀬戸長秀美	宮崎県 県土整備部長
〃	兒島優一	鹿児島県 土木部長
〃	名古屋泰之	福岡市 道路下水道局 理事
〃	東義浩	北九州市 建設局長
〃	田中隆臣	熊本市 都市建設局長
〃	廣畑浩司	西日本高速道路(株) 九州支社長
〃	山中義之	福岡北九州高速道路公社 理事長
〃	吉崎収	(一社)日本橋梁建設協会 副会長兼専務理事
〃	本郷克浩	九州電力(株) 土木建築本部 土木建築部長
〃	小森浩之	鹿島建設(株) 執行役員九州支店長
〃	吉田卓生	西松建設(株) 執行役員九州支社長
〃	山崎直人	オリエンタル白石(株) 執行役員福岡支店長
〃	梶田卓嗣	西日本技術開発(株) 取締役土木本部長
〃	村山隆之	(株)シード 設計部理事
相談役	三池亮次	熊本大学 名誉教授
〃	渡邊明	九州工業大学 名誉教授
〃	太田俊昭	九州大学 名誉教授
〃	彦坂熙	九州大学 名誉教授
〃	後藤恵之輔	長崎大学 名誉教授
〃	荒牧軍治	佐賀大学 名誉教授
〃	崎元達郎	熊本大学 名誉教授
〃	久保喜延	九州工業大学 名誉教授
〃	鳥野清	九州共立大学 名誉教授
〃	高橋和雄	長崎大学 名誉教授
〃	大塚久哲	九州大学 名誉教授
〃	牧角龍憲	九州共立大学 名誉教授
〃	山尾敏孝	熊本大学 名誉教授
〃	水田洋司	九州産業大学 名誉教授

～令和元年度一般社団法人九州橋梁・構造工学研究会運営委員会名簿～

令和元年10月1日現在(順不同)

役職名	氏名	機関名
運営委員長	貝沼重信	九州大学大学院 准教授
副委員長	森田千尋	宮崎大学(対外交流推進委員会委員長)
〃	川崎巧	第一復建(株)(事務局長)
〃	府内洋一	(一財)橋梁調査会(見学会小委員会副委員長)
【論文集編集小委員会】	小委員長 山口明伸	鹿児島大学大学院
副委員長	小委員長 浅井光輝	九州大学大学院
〃	〃 帯屋洋之	佐賀大学大学院
〃	〃 麻生稔彦	山口大学大学院
〃	〃 池見明	日本文理大学
〃	〃 一宮夫	大分工業高等専門学校
〃	〃 鈴木春菜	山口大学大学院
〃	〃 古川全太郎	九州大学大学院
〃	〃 松田浩二	長崎大学大学院
〃	〃 佐々木謙	長崎大学大学院
【会報編集小委員会】	小委員長 合田寛基	九州工業大学大学院
副委員長	小委員長 中原晋	(株)安部日鋼工業
〃	〃 河津英幸	(株)三井E&S鉄構エンジニアリング
〃	〃 井上英二	三井住友建設(株)
〃	〃 萩尾千種	(株)富士ピー・エス
〃	〃 山田裕之	九州電力(株)
〃	〃 藤木修	(株)栄泉測量設計
〃	〃 奥村徹	九州産業大学
【見学会小委員会】	小委員長 辛嶋景二郎	川田工業(株)
副委員長	小委員長 内洋一	(副委員長に掲載)
〃	〃 石倉昇	(株)オリエンタルコンサルタンツ
〃	〃 牧野和彦	大成建設(株)
〃	〃 諸石毅之	大成建設(株)
〃	〃 吉村徹	オリエンタル白石(株)
〃	〃 上坂隆志	エム・エムブリッジ(株)
〃	〃 芦塚憲一郎	西日本高速道路(株)
〃	〃 葛西昭	熊本大学大学院
〃	〃 下山美	(株)富士ピー・エス
〃	〃 東久雄	セントラルコンサルタント(株)
【講演会・講習会小委員会】	小委員長 奥松俊博	長崎大学大学院
副委員長	小委員長 村坪政秀	熊本大学
〃	〃 岩坪要	熊本高等専門学校
〃	〃 梶田幸秀	九州大学大学院
〃	〃 片山英資	(株)特殊高所技術
〃	〃 林浩二	(株)総合技術コンサルタント
〃	〃 原利弘	(株)オービット
〃	〃 井上幹之	福岡市道路下水道局
〃	〃 岡本亮	(株)オリエンタルコンサルタンツ
【研究連絡小委員会】	小委員長 山清水浩	長崎大学大学院
副委員長	小委員長 清渡一	(株)千代田コンサルタント
〃	〃 西村朗	(シンポジウム実行小委員会に掲載)
〃	〃 今泉暁	(株)長大
〃	〃	福岡大学

	役職名	氏名	機関名
【広報活性化小委員会】	委員長	玉井宏樹	九州大学大学院
	副委員長	山繁忠	(株)富士ピー・エス
	委員	山口浩平	(研究連絡小委員会に掲載)
	委員	青柳貢司	前田建設工業(株)
	委員	古賀誠一	九州旅客鉄道(株)
	委員	小原淳一	八千代エンジニアリング(株)
	委員	清水嘉一	(株)建設技術研究所
	委員	原田樹菜	(株)SNC
	委員	福永義行	鹿島建設(株)
	委員	鶴田進吾	福岡県土整備部
委員	下妻達也	福岡大学	
【対外交渉推進小委員会】	委員長	森田千尋	(副委員長に掲載)
	副委員長	山口栄輝	九州工業大学
	委員	佐川康貴	(受託事業小委員会に掲載)
	委員	井口進	(株)横河ブリッジホールディングス
	委員	山川武春	大日本コンサルタント(株)
	委員	大場慎治	国土交通省九州地方整備局
委員	松尾栄治	九州産業大学	
【シンポジウム実行小委員会】	委員長	渡辺浩	福岡大学
	副委員長	尾上幸造	熊本大学大学院
	委員	帯屋洋之	(論文集編集小委員会に掲載)
	委員	梶田幸秀	(講演会・講習会小委員会に掲載)
	委員	玉井宏樹	(広告活性化小委員会に掲載)
	委員	合田寛基	(会報編集小委員会に掲載)
	委員	渡邊学歩	山口大学大学院
	委員	西川貴文	長崎大学大学院
	委員	小池賢太郎	鹿児島大学
	委員	下里哲弘	琉球大学
	委員	李春鶴	宮崎大学
	委員	名木野晴暢	大分工業高等専門学校
	委員	岩坪要也	(講演会・講習会小委員会に掲載)
	委員	岩妻達也	(広報活性化小委員会に掲載)
委員	奥村徹	(会報編集小委員会に掲載)	
委員	森山仁志	熊本大学大学院	
【受託事業小委員会】	委員長	佐川康貴	九州大学大学院
	副委員長	園田弘貴	(事務局委員に掲載)
	委員	榎原邦一	福岡大学
	委員	福岡平樹	(株)日本ピーエス
	委員	川崎巧	(株)富士ピー・エス
	委員	高山淳一	(副委員長に掲載)
	委員	高井俊和	大日本コンサルタント(株)
	委員	大隣昭作	九州工業大学大学院
委員	今金真一	福岡大学	
【事務局】	事務局長	川崎巧	(副委員長に掲載)
	委員	藤木剛	(株)長大
	委員	園田耕平	第一復建(株)
	委員	川内充洋	第一復建(株)
	委員	大高邦雄	(株)エム・ケー・コンサルタント
	事務局員	進野久美子	(株)長大

正会員(第1種)

氏名	勤務先	氏名	勤務先
愛敬 圭二	中央コンサルタンツ(株)	衛藤 正行	(株)テクノコンサルタント
青島 亘佐	(株)福山コンサルタント	江本 幸雄	福岡大学
青柳 貢司	前田建設工業(株)	遠藤 将光	応用地質(株)
青柳 大陸	(株)総合技術コンサルタント	太田 俊昭	九州大学
浅井 光輝	九州大学	大高 邦雄	(株)エム・ケー・コンサルタント
浅利 公博	メンテナンスソーシャル(株)	大津 政康	京都大学
芦塚 憲一郎	西日本高速道路(株)	大塚 久哲	(株)大塚社会基盤総合研究所
麻生 稔彦	山口大学	大塚 晋	福岡県庁
荒木 和哉	中央コンサルタンツ(株)	大藤 芳樹	前田道路(株)
荒牧 軍治	嘉瀬川防災施設さが水ものがたり館	大西 昭次	太平洋マテリアル(株)
有住 康則	琉球大学	大仁田朝生	オリエンタル白石(株)
有村 実弘		岡林 隆敏	長崎大学
安藤 史武	(株)太平洋コンサルタント	岡平 一樹	(株)富士ピー・エス
案浦 徳治	福岡北九州高速道路公社	尾上 一哉	(株)尾上建設
生田 泰清	(株)ヤマウ	岡本 亮	(株)オリエンタルコンサルタント
井口 真一	JR西日本コンサルタンツ(株)	小川 皓	(株)PC建設業協会
池澤 健二	(株)建設技術研究所	奥 貴規	大分市
伊澤 亮	(株)ヤマウ	奥村 徹	九州産業大学
石倉 昇	(株)オリエンタルコンサルタンツ	尾上 幸造	熊本大学
石澤 慶保		小野 勝史	(株)太平洋コンサルタント
石田 和弘	計測検査(株)	帯屋 洋之	佐賀大学
石田 大	川田建設(株)	親泊 宏	(株)ホープ設計
石橋 孝治	ダン技術設計(株)	折田 博隆	(株)宮崎産業開発
井嶋 克志	佐賀大学	甲斐 厚	サンメイツ(株)
一ノ瀬 寛幸	オリエンタル白石(株)	甲斐 春樹	アイテック(株)
一瀬 恭之	(株)特殊高所技術	甲斐 寛	(株)橋梁メンテナンス
一番ヶ瀬 正也	九州電力(株)	貝沼 重信	九州大学
一宮 一夫	大分工業高等専門学校	垣花 寿	川田建設(株)
市宮 久之	東洋技術(株)	葛西 昭	熊本大学
伊東 修	(株)テクノコンサルタント	梶井 章弘	(株)太平洋コンサルタント
伊藤 健一	宇部興産コンサルタント(株)	梶田 幸秀	九州大学
井上 英二	三井住友建設(株)	春日 昭夫	三井住友建設(株)
井上 高志	(公財)福岡県建設技術情報センター	片山 拓朗	崇城大学
井口 進	(株)横河ブリッジ	片山 英資	(株)特殊高所技術
井口 安英		加藤九州男	九州工業大学
今泉 暁音	福岡大学	金尾 稔	三軌建設(株)
今金 真一	エム・エムブリッジ(株)	鹿庭 和史	(株)中部コンサルタント
今村 等	(株)共同技術コンサルタント	金田 尚司	(株)総合技術コンサルタント
妹川 寿秀	(株)富士ピー・エス	加納 淳郎	(株)ケミカル工事
入江 達雄	(株)建設技術研究所	神尾 昌宏	日工(株)
岩上 憲一	(株)オリエンタルコンサルタンツ	禿 和英	(株)建設技術研究所
岩崎 祐三	(株)祐	辛嶋 景二郎	川田工業(株)
岩坪 要	熊本高等専門学校	鳥山 郁男	(株)大進コンサルタント
岩橋 直生	(株)建設技術センター	川内 充洋	第一復建(株)
上坂 隆志	エム・エムブリッジ(株)	川神 雅秀	(同)防災構造工学研究所
上田 浩章	八千代エンジニアリング(株)	河口 慎也	(株)日本ピーエス
上野 賢仁	崇城大学	川崎 巧	第一復建(株)
植松 節夫	ピーエム工業(株)	河津 英幸	(株)三井E&S鉄構エンジニアリング
内田 昌勝	太平洋セメント(株)九州支店	河邊 修作	(株)富士ピー・エス
内田 龍夫	ウチダ調査設計(株)	川部 知範	日本工営(株)
宇都宮 隆	(株)上村技研	川村 淳一	日本コンクリート工業(株)
鳥野 清	九州共立大学	神田 剛	(株)日技
宇野 州彦	五洋建設(株)	木下 義昭	玉名市役所
梅崎 秀明	大日本コンサルタント(株)	木村 修	(株)木村特殊工業
浦 憲治	(株)建設技術センター	木村 吉郎	東京理科大学
浦野 大作	(株)長大テック	木村 至伸	鹿児島大学
江崎 守	(株)ウィル	木元 秀満	(公財)大分県建設技術センター
枝元 宏彰	太陽技術コンサルタント(株)	清田 大成	(株)オリエンタルコンサルタンツ

氏名	勤務先
㊦ 清原 秀紀	九州建設コンサルタント(株)
㊧ 九鬼 裕之	松本技術コンサルタント(株)
草野健一郎	(株)テクノコンサルタント
久保 喜延	九州工業大学
久保 謙介	(株)東亜建設コンサルタント
久保田展隆	中央コンサルタント(株)
久米 司	(株)富士ピー・エス
倉内 英敏	(株)太平洋コンサルタント
倉成 裕之	(株)ミサト技建
黒木 隆二	(株)共同技術コンサルタント
桑名 邦夫	産業開発コンサルタント(株)
㊨ 合田 寛基	九州工業大学
香田 裕	(株)ジュントス
香田 真生	(株)ピーエス三菱
上月 裕	熊本県庁
古賀 誠	九州旅客鉄道(株)
輿石 正己	日本工営(株)
児玉 明裕	(株)サザンテック
児玉 伸彦	大洋測量設計(株)
児玉 喜秀	(株)地震工学研究開発センター
後藤 茂男	
小西 保則	
小原 淳一	八千代エンジニアリング(株)
小深田信昭	精巧エンジニアリング(株)
近藤 悦郎	日本工営(株)
㊩ 西行 健	(株)PAL構造
財津 公明	東亜コンサルタント(株)
坂井 徹	大成建設(株)
酒井 康成	(株)駒井ハルテック
坂井 和幸	(株)西部技術コンサルタント
坂口 和雄	
坂口 陽祐	(株)久永コンサルタント
坂下 善和	(株)ジュントス
坂田 力	福岡大学
佐川 康貴	九州大学
佐々木憲幸	(株)建設プロジェクトセンター
佐々木謙二	長崎大学
佐田英一郎	
佐竹 正行	
佐竹 芳郎	(一社)九州地域づくり協会
佐藤 進	(株)福山コンサルタント
左東 有次	(株)富士ピー・エス
佐野 忍	鹿島建設(株)
澤野 利章	日本大学
三ノ宮洋一	東和安全産業(株)
㊪ 重石 光弘	熊本大学
重松 史生	九州旅客鉄道(株)
嶋田 紀昭	(株)建設技術研究所
清水 洋二	(株)千代田コンサルタント
下里 哲弘	琉球大学
下蘭晋一郎	日本工営(株)
下妻 達也	福岡大学
下山 強美	(株)富士ピー・エス
蔣 宇静	長崎大学
城 秀夫	(株)アルファ
庄司 拓矢	(株)総合技術コンサルタント
上瀧 正人	橋プラン
白石 隆俊	(株)富士設計

氏名	勤務先
㊫ 白水 祐一	(株)ピーエス三菱
新宮領 篤	(株)総合技術コンサルタント
㊬ 管谷 晃彦	(株)富士ピー・エス
菅原健太郎	(株)地層科学研究所
杉山 和一	長崎大学
鈴木 昌次	(株)大本組
鈴木 哲也	新潟大学
鈴木 春菜	山口大学
角 知憲	九州大学
角 和樹	(株)富士建
㊭ 曾根 好則	九大測量設計(株)
園田 佳巨	九州大学
園田 耕平	第一復建(株)
柚 辰雄	(一財)橋梁調査会
尊田 貴三	(有)三貴プラン
㊮ 田 一幸	(株)旭技研コンサルタント
田井 政行	琉球大学
大海 輝伸	九州建設コンサルタント(株)
高井 俊和	九州工業大学
高田 寛	(株)建設コンサルタントナガトモ
高西 照彦	
高橋 和雄	長崎大学
高橋 幸久	大成建設(株)
瀧口 将志	JR九州コンサルタンツ(株)
竹下 鉄夫	西日本コンサルタント(株)
竹中 良隆	筑前町役場
竹中 啓二	(株)橋梁コンサルタント
武林 和彦	中央コンサルタンツ(株)
田添 耕治	三井住友建設(株)
立野 恵一	(株)共和電業
田中 智行	中央コンサルタンツ(株)
田中 政章	(株)富士ピー・エス
田中 豪	(株)特殊高所技術
谷口 正博	松本技術コンサルタント(株)
谷口 硯士	新日鉄住金マテリアルズ(株)
田端公一朗	川田建設(株)
玉井 宏樹	九州大学
田村 誠一	(株)富士ピー・エス
田本 真一	(株)安芸設計事務所
㊯ 崔 準 ホ	西日本高速道路(株)
千田 知弘	東北学院大学
千々岩 浩巳	
㊰ 塚本 敦之	大成建設(株)
辻 治生	(株)サザンテック
津田 敏行	(株)ジュントス
津高 守	(株)JR大分シティ
土倉 泰	前橋工科大学
筒井 光男	(株)建設プロジェクトセンター
堤田 敏久	(株)旭技研コンサルタント
角本 周	オリエンタル白石(株)
鶴田 浩章	関西大学
㊱ 戸上 昭弘	(株)景観総合計画
徳原 裕輝	(株)宇部建設コンサルタント
戸塚 誠司	大日本コンサルタント(株)
友光 宏実	大日本コンサルタント(株)
㊲ 中尾 好幸	(株)ホープ設計
中澤 隆雄	宮崎コンクリート研究所
中島 城二	(株)長大

氏名	勤務先
㊳ 中島 禎	(株)富士ピー・エス
中島 和俊	(一財)土木研究センター
永瀬 英生	九州工業大学
永田 義典	太陽技術コンサルタント(株)
中谷 隆生	NEXCO西日本コンサルタンツ(株)
長野 輝和	(株)長野設計事務所
中野 智章	(株)大進
中野 友裕	東海大学
中原 晋	(株)安部日鋼工業
中村 聖三	長崎大学
中村建太郎	(株)建設プロジェクトセンター
中村 秀樹	(株)建設プロジェクトセンター
中村雄一郎	(株)ピーエス三菱
中森陽一郎	(株)長大テック
仲山 典男	中井商工(株)
中山 義晴	熊本県庁
名木野晴暢	大分工業高等専門学校
成富 勝	九州共立大学
難波 正幸	NEXCO西日本コンサルタンツ(株)
㊴ 西 敏臣	(株)九検
西川 貴文	長崎大学
西田 恒義	第一復建(株)
西田 耕一	(一社)九州建設技術管理協会
西田 隆治	西田設計(株)
西村 一郎	(株)長大
西山和比古	(株)南日本技術コンサルタンツ
二宮 公紀	
㊵ 野口 雅史	(株)長大
㊶ 萩尾 千種	(株)富士ピー・エス
萩原 清文	コアツ工業(株)
土師 純治	(株)テクノコンサルタント
橋本 晃	九州産業大学
橋本 忠実	松本技術コンサルタント(株)
樋原 弘貴	福岡大学
秦 裕昭	オリエンタル白石(株)
畠山 繁忠	(株)富士ピー・エス
花岡 信一	前田建設工業(株)
花田 久	
濱田 貴光	(株)大進
濱田 秀則	九州大学
林 健治	
林 浩二郎	(株)総合技術コンサルタント
原田 哲夫	長崎大学
原 利弘	(株)オービット
㊷ 東 久雄	セントラルコンサルタント(株)
東 幸宏	(株)地層科学研究所
彦坂 熙	(一社)九州建設技術管理協会
久松 好己	(株)PAL構造
日野 伸一	大分工業高等専門学校
日比野 誠	九州工業大学
姫野 圭	竹本油脂(株)
平井 久義	
平野 研	北九州市役所
平山 基裕	サンクスエンジニアリング(株)
廣田 武聖	(株)建設技術研究所
㊸ 福井 基彦	オリエンタル白石(株)
福井 秀平	IMARI(株)
福島 邦治	(株)日本ピーエス

氏名	勤務先
㊹ 福田 健作	川田建設(株)
福田 昌明	日本電計(株)
福永 義行	鹿島建設(株)
福本 圭吾	三井共同建設コンサルタント(株)
藤井 利治	(株)ケイ・イー・エス
藤岡 靖	西日本高速道路エンジニアリング九州(株)
藤川 佳彦	(株)ジェイテック
藤木 修	(株)栄泉測量設計
藤木 剛	(株)長大
藤本 良雄	(株)富士ピー・エス
藤山 啓太	協同エンジニアリング(株)
府内 洋一	(一財)橋梁調査会
㊺ 平安山良和	(一財)橋梁調査会
㊻ 細井 義弘	
堀 康雄	(株)長大
本間 誠一	前田建設工業(株)
㊼ 前田 啓太	前田建設工業(株)
前田 良刀	NEXCO西日本コンサルタンツ(株)
牧角 龍憲	(一社)NME研究所
牧野 和彦	大成建設(株)
真崎 洋三	(株)橋梁コンサルタント
益田 康一	豊福設計(株)
松尾 栄治	九州産業大学
松家 武樹	熊本高等専門学校
松田 泰治	九州大学
松田 浩	長崎大学
松田 一俊	九州工業大学
松永 昭吾	(株)共同技術コンサルタント
松永 雄介	大洋ヒロセ(株)
松原 恭博	協同エンジニアリング(株)
松村 政秀	熊本大学
松本 幸生	(株)長大テック
松本 忠昭	
松本 雅宏	川田建設(株)
丸山 巖	
㊽ 三池 亮次	熊本大学
三浦 泰博	オリエンタル白石(株)
右田 隆雄	福岡県庁
水井 雅彦	九州共立大学
水田 洋司	九州産業大学
水田 富久	西日本高速道路メンテナンス九州(株)
溝部 聡	(株)総合技術コンサルタント
道添 兼弘	(株)西部技建コンサルタント
三井 清志	ひびき灘開発(株)
峰 嘉彦	
宮城 盛光	(株)ウイング総合設計
宮崎 昇	(株)太平洋コンサルタント
宮副 一之	(株)九州構造設計
㊾ 宗本 理	愛知工業大学
村上 哲	福岡大学
村田 孝治	Mプラン
村山 隆之	(株)シート
㊿ 持永 守	前田建設工業(株)
森 勝	オリエンタル白石(株)
森口 秀光	(株)技術開発コンサルタント
森田 千尋	宮崎大学
森山 容州	
森山 仁志	熊本大学

氏名	勤務先
㊦ 諸石 毅之	大成建設(株)
㊧ 安波 博道	(一財)土木研究センター
山尾 敏孝	熊本大学
山川 武春	(株)大日本コンサルタント
山口 栄輝	九州工業大学
山口 浩平	長崎大学
山口 明伸	鹿児島大学
山崎 明	阪神測建(株)
山崎 哲義	
山田 裕之	九州電力(株)
山田 充裕	佐賀東部水道企業団
山根 誠一	(株)コスモエンジニアリング
山部 宏伸	山部建設環境計画(株)
山本 和雄	(有)アイセック
山本 大介	九州大学
山本 正和	(株)特殊高所技術
㊨ 湯谷 功	オリエンタル白石(株)
湯前 裕介	(株)ホットプロシード
㊩ 用具 洋	(株)日本ピーエス
横山 浩	国土交通省 九州地方整備局
吉澤 直樹	(株)ピーエス三菱
吉田 須直	(株)K&Tこんさるたん
吉田 一路	九州工営(株)
吉武 範幸	福岡県庁
吉留 秋実	
吉松 拓真	八千代エンジニアリング(株)
吉村 優治	岐阜工業高等専門学校
吉村 徹	オリエンタル白石(株)
吉本 稔	(株)太平洋コンサルタント
米田 裕樹	協同エンジニアリング(株)
㊪ 李 春鶴	宮崎大学
㊫ 脇中 康太	熊本高等専門学校
渡辺 明	九州工業大学
渡辺 浩	福岡大学
渡辺 将之	太平洋マテリアル(株)
渡邊 学歩	山口大学
渡辺 充郎	(株)アジア建設コンサルタント
渡部 祐介	長洲町役場

正会員(第2種)

会社名	郵便番号	住所	TEL
㊬ (株)アーテック	877-0045	大分県日田市亀山町5-11	0973-23-9083
(株)安部日鋼工業 九州支店	812-0013	福岡市博多区博多駅東1-12-6 花村ビル6階	092-441-5481
(株)アルファ	806-0068	北九州市八幡西区別所町2-38 KDCビル203号	093-642-5122
㊭ (株)インフラネット	812-0016	福岡市博多区博多駅南1-2-15 事務機ビル7階	092-415-4677
㊮ 宇部興産機械(株) 九州支店	810-0001	福岡市中央区天神1-2-12 メットライフ天神ビル5階	092-781-2649
㊯ エアロファシリティー(株)	105-0004	東京都港区新橋4-9-1 新橋プラザビル1502	03-5402-2555
エイコー・コンサルタンツ(株)	815-0083	福岡市南区高宮5-10-12	092-534-8150
(株)エイト日本技術開発 九州支社	812-0018	福岡市博多区住吉3-1-80	092-686-9941
(株)エスイー	812-0018	福岡市博多区住吉4-3-2 博多エイトビル3階	092-473-0191
エスイーリペア(株)	811-1313	福岡市南区日佐5-15-24	092-585-5133
(株)SNC	811-2202	福岡県糟屋郡志免町志免90番地	092-935-1382
(株)NTF	869-0416	熊本県宇土市松山町4541	0964-23-5555
エム・エムブリッジ(株) 九州営業所	812-0024	福岡市博多区綱場町2-21 MDビル2階	092-282-5323
(株)エム・ケー・コンサルタント	812-0882	福岡市博多区麦野6-14-19	092-573-2777
㊰ オイレス工業(株) 大阪営業所	541-0053	大阪府中央区本町4-6-7 本町スクエアビル9階	06-6267-0855
扇精光コンサルタンツ(株)	851-0134	長崎県長崎市田中町585-4	095-839-2114
(株)大林組 九州支店	812-0027	福岡市博多区下川端町9-12	092-271-3814
(株)オービット	816-0983	福岡県大野城市月の浦1-12-1	092-596-3751
(株)オリエンタルコンサルタンツ 九州支店	812-0011	福岡市博多区博多駅前3-2-8 住友生命博多ビル12階	092-411-6209
オリエンタル白石(株) 福岡支店	810-0001	福岡市中央区天神4-2-31 第2サンビル	092-761-6931
㊱ 鹿島建設(株) 九州支店	812-8513	福岡市博多区博多駅前3-12-10	092-481-8012
(株)片平新日本技研福岡支店	812-0013	福岡市博多区博多駅東3-1-1 ノーリツビル福岡5階	092-771-1170
(株)川金コアテック 大阪支店	530-0012	大阪府北区芝田1-14-8 梅田北プレイス7階	06-6374-3350
川田建設 九州支店	812-0013	福岡市博多区博多駅東2-5-19 サンライフ第3ビル	092-474-0828
川田工業 九州営業所	812-0013	福岡市博多区博多駅東2-5-19 サンライフ第3ビル	092-431-7288
㊲ 九建設計(株) 大分支店	870-0943	大分県大分市大字片島376-2	097-568-0048
(一社)九州建設技術管理協会	812-0011	福岡市博多区博多駅前1-19-3	092-471-0189
九州工業大学 建設社会工学科構造工学研究室	804-8550	北九州市戸畑区仙水町1-1	093-884-3466
九州工業大学大学院工学研究院 建設社会工学研究系地盤工学研究室	804-8550	北九州市戸畑区仙水町1-1	093-884-3111
九州電力(株)	810-8720	福岡市中央区渡辺通2-1-82	092-726-1751
(株)共同技術コンサルタント	880-0824	宮崎県宮崎市大島町山田ヶ窪1926-1	0985-29-0240
(株)橋梁コンサルタント 福岡支社	812-0013	福岡市博多区博多駅東1-9-11 大成博多駅東ビル6階	092-461-2011
(一財)橋梁調査会 九州支部	812-0013	福岡市博多区博多駅東2-9-1 東福第二ビル	092-473-0628
共和ゴム(株)	573-0102	大阪府枚方市長尾家具町3-4-3	072-855-1039
極東鋼弦コンクリート振興(株)	104-0045	東京都中央区築地1-12-22	03-6226-4631
極東興和(株) 福岡支店	812-0011	福岡市博多区博多駅前4-3-22 産恵ビル	092-473-7541
㊳ 計測検査(株)	807-0821	北九州市八幡西区陣原1-8-3	093-642-8231
(株)計測リサーチコンサルタント	812-0007	福岡市博多区東比恵2-2-25	092-474-5206
(株)建設技術研究所 九州支社 道路・交通部	810-0041	福岡市中央区大名2-4-12 CTI福岡ビル	092-714-6226
㊴ コーアツ工業(株)	890-0008	鹿児島県鹿児島市伊敷5-17-5	099-229-1115
(株)構造計画研究所エンジニアリング営業部	164-0011	東京都中野区中央4-5-3	03-5342-1136
(株)コスモエンジニアリング 佐賀支店	849-0933	佐賀県佐賀市卸本町7-25	0952-36-8551
コニシ(株) 福岡支店	815-0031	福岡市南区清水3丁目24-24	092-551-1764
五洋建設(株) 九州支店	812-8614	福岡市博多区博多駅東2-7-27 TERASO II 6階	092-475-5000
(株)コンクリートサポートセンター	814-0165	福岡市早良区次郎丸6-13-24	092-865-5338
㊵ (株)SANEi	870-0261	大分県大分市志村1-4-7	097-522-2355
(株)山九ロードエンジニアリング	806-0001	北九州市八幡西区築地町10	093-631-7339
㊶ JR九州コンサルタンツ(株)	812-0013	福岡市博多区博多駅東1-1-14	092-413-1022
JFEエンジニアリング(株) 九州支店	812-0013	福岡市博多区博多駅東2-7-27	092-474-1573
JIPテクノサイエンス(株) 福岡テクノセンタ	812-0016	福岡市博多区博多駅南1-3-6 第3博多偕成ビル4階	092-477-6510
清水建設(株) 九州支店 土木技術部	810-8607	福岡市中央区渡辺通3-6-11 福岡フコク生命ビル	092-716-2040
ショーボンド建設(株) 九州支店	812-0014	福岡市博多区比恵町9-26	092-451-4385
㊷ (株)西部技建コンサルタント	886-0004	宮崎県小林市細野4158	0984-24-0511
セントラルコンサルタント(株) 九州支店	812-0013	福岡市博多区博多駅東3-11-28	092-432-5385
㊸ (株)総合技術コンサルタント 九州支店	812-0011	福岡市博多区博多駅前1-9-3	092-432-0555
㊹ 第一復建(株)	815-0031	福岡市南区清水4-2-8	092-557-1331
(株)大進	890-0016	鹿児島県鹿児島市新照院町21-7	099-239-2800



FAX 送信状

宛先 (一社)九州橋梁・構造工学研究会

TEL・FAX 共用 **092-737-8570**

E-mail: jim@kabse.com

(〒810-0004 福岡市中央区渡辺通 1-1-1 (株)長大福岡支社内)

発信元

FAX - - TEL - -

(一社)九州橋梁・構造工学研究会 入会申込書 / 変更通知書

※正会員(第1種 個人会員)、正会員(第2種 法人会員)、学生会員のどちらかの欄に、所定の内容をお書き下さい。

会社名	郵便番号	住 所	TEL
大成建設(株)九州支店	812-8518	福岡市博多区住吉4-1-27	092-475-5714
大日本コンサルタント(株)九州支社	812-0013	福岡市博多区博多駅前2-10-35 博多プライムイースト8階	092-441-0433
大福コンサルタント(株)	890-0068	鹿児島県鹿児島市東郡元町17-15	099-251-7075
太陽技術コンサルタント(株)	882-0062	宮崎県延岡市松山町1170-1	0982-33-2107
高田機工(株)	812-0011	福岡市博多区博多駅前2-19-29	092-473-0945
瀧上工業(株)	475-0826	愛知県半田市神明町1-1	0569-89-2103
中央コンサルタント(株)福岡支店	812-0039	福岡市博多区冷泉町2-1	092-271-2541
(株)長大 福岡支社	810-0004	福岡市中央区渡辺通1-1-1 サンセルコビル6階	092-737-8360
(株)千代田コンサルタント九州支店	812-0018	福岡市博多区住吉2-2-1	092-262-0770
東亜建設工業(株)九州支店	812-0011	福岡市博多区博多駅前1-6-16 西鉄博多駅前ビル11階	092-472-3715
東亜コンサルタント(株)	870-0150	大分県大分市東原1-20-17	097-558-4884
東北学院大学工学部環境建設工学科	985-8537	宮城県多賀城市中央1-13-1	022-368-7418
(株)特殊高所技術 福岡営業所	812-0863	福岡市博多区金の隈1-33-26	092-513-9557
飛鳥建設(株)九州支店	810-0004	福岡市中央区渡辺通5-14-12 南天神ビル9階	092-771-3565
(株)名村造船所 鉄構事業部	848-0121	佐賀県伊万里市黒川町塩屋5-1	0955-27-1122
(株)西田技術開発コンサルタント	880-0911	宮崎県宮崎市大字田吉6186-5	0985-52-1227
西日本技術開発(株)	810-0004	福岡市中央区渡辺通1-1-1	092-781-0259
西松建設(株)九州支社	810-0022	福岡市中央区薬院1-14-5 MG薬院ビル5階	092-771-3122
(株)日技	870-0108	大分県大分市三佐3-1-8	097-574-8135
日米レジン(株)福岡営業所	815-0031	福岡市南区清水1-16-8 第2明永ビル2階	092-551-6871
(株)日建技術コンサルタント	812-0024	福岡市博多区綱場町8-23 朝日生命福岡昭和通ビル8階	092-263-5250
(株)日設コンサルタント	812-0035	福岡市博多区中呉服町1-22 吉田善平商店ビル2階	092-262-2377
日鉄鉱山コンサルタント(株)福岡支店	820-0053	福岡県飯塚市伊岐須1-356	0948-22-0184
日鉄高炉セメント(株)技術開発センター	803-0801	北九州市小倉北区西港16	093-563-5103
日本鑄造(株)	210-9567	川崎市川崎区白石町2-1	044-355-3311
日本鉄塔工業(株)若松工場	808-0023	北九州市若松区北浜1-7-1	03-3645-3206
日本橋梁(株)神戸事業所	650-0023	神戸市中央区栄町通1-2-7	078-771-5266
(一社)日本建設保全協会	753-0212	山口県山口市下小鯖645-5	083-927-4509
日本工営(株)福岡支店	812-0007	福岡市博多区東比恵1-2-12 R&Fセンタービル5階	092-475-7553
日本工営(株)交通インフラマネジメント部	102-8539	東京都千代田区九段北1-14-6	03-3238-8113
日本ファブテック(株)防府工場	747-0833	山口県防府市浜方283-1	0835-23-5100
(株)ノナガセ九州営業所	810-0001	福岡市中央区天神4-6-7 天神クリスタルビル	092-721-5387
パシフィックコンサルタンツ(株)九州支社	812-0011	福岡市博多区博多駅前2-19-24 大博センタービル	092-409-3023
(株)ハットリ工業	842-0015	佐賀県神埼市神埼町尾崎3810	0952-52-2222
ヒートロック工業(株)福岡営業所	812-0013	福岡市博多区博多駅前3-11-28 博多サンシティIIビル4階	092-473-0956
(株)ピーエス三菱九州支店	810-0072	福岡市中央区長浜2-4-1 東芝福岡ビル	092-739-7002
ひびき灘開発(株)	808-0024	北九州市若松区浜町1-18-1	093-771-2045
フェニックスコンサルタント(株)	880-0121	宮崎県宮崎市大字島之内字境田6652	0985-39-2914
(公財)福岡県建設技術情報センター	811-2416	福岡県糟屋郡篠栗町大字田中315-1	092-947-2643
(株)福山コンサルタント	802-0004	北九州市小倉北区鍛冶町2-1-6	093-512-5724
(株)富士設計	870-0942	大分県大分市大字羽田930-1	097-574-5318
(株)富士交通・道路データサービス	105-7123	東京都港区東新橋1-5-2 汐留シティセンター	03-6252-2360
(株)富士ピー・エス九州支店	810-0004	福岡市中央区渡辺通2-4-8 福岡小学館ビル9階	092-791-3790
(一社)プレストリスト・コンクリート建設業協会九州支部	810-0004	福岡市中央区渡辺通2-4-8(福岡小学館ビル)(株)富士ピー・エス内	092-751-0456
前田建設工業(株)九州支店	812-0013	福岡市博多区博多駅前2-14-1	092-451-1562
(株)溝田設計事務所	830-0032	福岡県久留米市東町480-16	0942-38-6548
(株)三井E&S鉄構エンジニアリング 大分工場	870-0395	大分県大分市日吉原3	097-593-5714
三井住友建設(株)九州支店	812-0036	福岡市博多区上呉服町10-1 博多三井ビルディング2階	092-282-1305
宮地エンジニアリング(株)福岡営業所	810-0072	福岡市中央区長浜2-4-1	092-751-1206
メック(株)	814-0001	福岡市早良区百道浜2-3-33	092-821-7447
八千代エンジニアリング(株)九州支店	810-0062	福岡市中央区荒戸2-1-5 大濠公園ビル	092-751-1749
(株)ヤマウ	811-1102	福岡市早良区東入部5-15-7	092-872-3301
(株)ヤマックス	862-0950	熊本市中央区水前寺3-9-5	096-383-1675
(株)横河ブリッジ 福岡営業所	812-0013	福岡市博多区博多駅前2-15-19 KS・T駅東ビル3階	092-431-6187
(株)リベアエンジ	814-0001	福岡市早良区百道浜2-3-33	092-821-7385
若築建設(株)九州支店	808-0024	北九州市若松区浜町1-4-7	093-752-3512

正会員 第1種(個人会員)		正会員 第2種(法人会員)		(学生会員)	
フリガナ		フリガナ		フリガナ	
氏名		法人名		氏名	
勤務先		代表者 職・氏名		大学 ・高専名	
所属名		連絡者 職・氏名		学部学科 ・専攻名	
勤務先 住 所	〒	住 所	〒	学年 研究室	〒
電 話		電 話		電 話	
FAX		FAX		FAX	
E-mail		E-mail		E-mail	
通信欄		通信欄		通信欄	

注1) 年会費第1種(個人): 3,000円/人 第2種(法人): 30,000円/口
学生会員は無料(在学時のみ、卒業・終了後は新たにご入会下さい。)

注2) 第2種会員の代表者は、登録を希望される部署の代表者をお書き下さい。連絡者とは、本研究会の窓口になっていただく方で、その方宛に会報等の出版物、会費請求書等をお送りさせていただきます。

注3) 学生会員への連絡は原則メールで配信され、会報・論文集はHPで閲覧できます。

注4) 勤務先住所や電話番号の変更の場合は、新しい内容を記入して下さい。

平成30年度 決算

(平成30年4月1日～平成31年3月31日)

(収 入) (単位：円)

項 目	予算 (A)	決算 (B)	比較 (B)-(A)	備 考
繰入金	1,851,787	1,851,787	0	
正会員（第1種）会費	1,020,000	1,011,000	△9,000	
正会員（第2種）会費	3,150,000	3,600,000	450,000	
受託研究費	2,000,000	2,743,681	743,681	講習会企画・実施
論文掲載費	100,000	175,000	75,000	
シンポジウム投稿・参加費	130,000	145,500	15,500	
講演・講習会参加費	600,000	152,000	△448,000	分科会講習会1件
懇親会参加費	100,000	180,000	80,000	
刊行物販売費	60,000	77,805	17,805	報告書
助成金・寄付金	800,000	1,924,237	1,124,237	土木学会西部支部、地域づくりからの助成ほか
雑収入	213	34,370	34,157	未払い金
収入計 (C)	9,812,000	11,895,380	2,083,380	

(支 出) (単位：円)

項 目	予算 (A)	決算 (B)	比較 (B)-(A)	備 考
総会費	1150,000	290,036	140,036	会場費と総会資料印刷費、受付
懇親会費	130,000	132,830	2,830	
講演・講習会費	2,000,000	2,933,530	933,530	受託講習会の講師謝金、会場費、特別講演謝金など
見学会費	0	0	0	
学生研修会費	400,000	414,210	14,210	(内30万円は助成金使用)
調査・研究活動費	1,000,000	451,350	△548,650	
会報発行費	1,000,000	981,587	△18,413	(900部)
論文集発行費	800,000	802,348	2,348	
シンポジウム経費	180,000	241,730	61,730	概要集印刷費、会場費など
出版印刷費	500,000	187,059	△312,941	講習会報告書(貯蔵品)
協賛広告費	100,000	100,000	0	九州建設技術フォーラム協賛金
小 計	6,260,000	6,534,680	274,680	
法人登記費	10,000	10,000	0	
手数料	30,000	34,276	4,276	
通信費	300,000	392,208	92,208	
事務用品費	150,000	91,613	△58,387	
事務印刷費	100,000	25,920	△74,080	
旅費・交通費	20,000	68,040	48,040	
会議費	500,000	670,918	170,918	
人件費	840,000	840,000	0	
税理士顧問料	194,400	194,400	0	
法人税	71,000	71,000	0	
雑費	100,000	71,234	△28,766	
小 計	2,315,400	2,469,609	154,209	
熊本地震 特別研究活動費	0	0	0	
40周年記念事業費	500,000	500,000	0	
予備費	736,600	0	△736,600	
小 計	1,236,600	500,000	△736,600	
支出計 (D)	9,812,000	9,504,289	△307,711	
(C)-(D)	0	2,391,091	2,391,091	

※差引残高については令和元年度へ繰越し 11,895,380-9,504,289=2,391,091

令和元年度 予算(案)

(収 入) (単位：円)

項 目	本年度予算	前年度予算	備 考
繰入金	2,391,091	1,851,787	
正会員（第1種）会費	1,020,000	1,020,000	340名
正会員（第2種）会費	3,300,000	3,150,000	110社
受託研究費	2,000,000	2,000,000	
論文掲載費	100,000	100,000	会員10、非会員0投稿
シンポジウム投稿・参加費	130,000	130,000	20編投稿、聴講20名参加
講演・講習会参加費	600,000	600,000	4分科会の4件講習会予定
懇親会参加費	100,000	100,000	
刊行物販売費	60,000	60,000	
助成金・寄付金	1,000,000	800,000	活動助成金+土木学会西部支部より研究助成
雑収入	909	213	
収入計 (A)	10,702,000	9,812,000	

(支 出) (単位：円)

項 目	本年度予算	前年度予算	備 考
総会費	300,000	150,000	昨年実績
懇親会費	130,000	130,000	
講演・講習会費	2,000,000	2,000,000	受託、助成を受けた活動含む(講師謝金・昨年実績)
見学会費	100,000	0	今年 KABSE 主催(昨年 JCI)
学生研修会費	500,000	400,000	内30万円助成金、学生支援
調査・研究活動費	1,000,000	1,000,000	6分科会+受託、助成継続申請(1分科会15万円)
会報発行費	1,000,000	1,000,000	昨年実績(900部)
論文集発行費	800,000	800,000	土木学会西部支部助成含む
シンポジウム経費	250,000	180,000	昨年実績+会場費増
出版印刷費	500,000	500,000	昨年実績
協賛広告費	100,000	100,000	九州建設技術フォーラム賛助金
小 計	6,680,000	6,260,000	
法人登記費	0	10,000	
手数料	30,000	30,000	
通信費	200,000	300,000	
事務用品費	150,000	150,000	
事務印刷費	100,000	100,000	
旅費・交通費	100,000	20,000	昨年実績
会議費	500,000	500,000	
人件費	840,000	840,000	
税理士顧問料	194,400	194,400	
法人税	71,000	71,000	県民税 21,000 市民税 50,000
雑費	100,000	100,000	
小 計	2,285,400	2,315,400	△300,000
熊本地震 特別研究活動費	0	0	特別委員会活動継続
40周年記念事業	1,000,000	500,000	特別事業積立金 累計250万円
予備費	736,600	736,600	
小 計	1,736,600	1,236,600	
支出計 (B)	10,702,000	9,812,000	
(A)-(B)	0	0	

編集 後記

2019年はラグビーワールドカップで大いに盛り上がり、2020(令和2)年も明け、平成が少し遠のいた気がする年度末を迎えました。本会報が皆様のお手元に届くのは3月末頃かと思いますが、会報編集時(1月末現在)に世界を震撼させている新型コロナウイルスは一体どうなっているのでしょうか。収束の目途がたっていることを祈るばかりです。今年は何といっても東京オリンピックイヤーということで、大河ドラマ「いだてん」の視聴率はともかく、これから否が応でも盛り上がっていくのだろうと思います。一方で、景気は既に極端に悪化しているという話も耳にします。そういえば新型コロナウイルス以外にも心配事はどんどん増えているように思います。南海トラフ巨大地震に対する漠然とした不安、地球温暖化による伴う極端な気候現象の加速度的な増加、ゲリラ豪雨を「ゴリラげい雨」と言い間違ってしまう回数の増加、少子高齢化に伴う学生数の減少、逆に世界的には爆発的な人口増加と食糧難、鳴り止まない耳鳴り、減らない借金、当たらない馬券、不透明な将来の年金受給、下がらない血圧、字を読むために書類を目から遠ざける距離の延長、などなど……。そういう人はぜひKABSEに出席しましょう。何も解決はしませんが、きっと同じような仲間が待っています。本号では例年通りのKABSEの活発な活動内容がよくわかるような記事構成となっておりますのでお楽しみ下さい。

最後になりましたが、大変お忙しい中、貴重な原稿をご提供いただきました執筆者の皆様改めて厚く御礼申し上げます。引き続きKABSE会報をよろしくお願いたします!



KABSE シンボルマークについて

上を向く▲に研究会の将来への発展を祈念した。
橋梁のプリミティブな型を「山の吊橋」にイメージを求め、
▲の山の中に Kyushu のイニシャル K の上部を橋にみたくて組み入れた。

九州産業大学芸術学部デザイン学科 教授 河地 知 木

平成 30 年度会報編集小委員会構成

小委員長 合田 寛 基 九州工業大学大学院
委員 松尾 栄 治 九州産業大学
” 河津 英 幸 (株)三井E&S鉄構エンジニアリング 大分工場
” 中原 晋 (株)安部日鋼工業 九州支店
” 井上 英 二 三井住友建設(株) 九州支店
” 萩尾 千 種 (株)富士ピー・エス 九州支店
” 山田 裕 之 九州電力(株)
” 藤木 修 (株)栄泉測量設計

(一社)九州橋梁・構造工学研究会会報

□発行：平成 31 年 3 月 24 日
□編集：会報編集委員会
□発行事務局
〒810-0004 福岡市中央区渡辺通り 1-1-1
サンセルコビル 6F
株式会社 長大 福岡支社内 川崎 巧
Tel・Fax 092-737-8570
E-mail:jim@kabse.com
URL:http://www.kabse.com
□デザイン：カエルメディア
□印刷：朝日印刷 福岡支店
〒812-0007 福岡市博多区東比恵 3-25-25
東比恵ビル 1 階
Tel (092)482-4351 Fax (092)482-4029

土木構造・材料論文集投稿要領

1. 内 容

- (1) 土木工学全般、主としては構造・材料工学に関する調査・研究・開発について執筆したもので、理論的なものよりむしろ技術的・工学的に有益で実用性の高いものを歓迎する。できれば、官界・業界・学界共同のものが望ましい。
- (2) 論文集には、投稿原稿の「論文・報告」「資料・解説」「外国語論文抄訳」の他、依頼原稿の「招待論文」「技術展望」「講演論文」等も掲載する。
- (3) 投稿原稿は未発表であること、また、他学協会誌等(外国雑誌等も含む)へ二重に投稿していないことを原則とする。
- (4) なお、既発表の「論文・報告」であっても、内容を追加したり、いくつかの論文を統合する、等して再構成したもの、あるいは外国語論文を和訳したものでよい。ただし、外国語論文に関しては、それが既に発行されている場合でも「論文・報告」(査読有)として受け付ける。また、「外国語論文抄訳」(査読なし)の場合も既発表論文でも受け付ける。
- (5) 個々の「論文・報告」が上記(3)(4)に抵触あるいは該当するかの判断は編集委員会で行う。この判断を容易にし、また正確を期すため、投稿にあたって、既発表の内容を含む場合、あるいは関連した内容の場合には、投稿申込票の所定欄に「過去の発表の経緯」を記載するとともに、論文の脚注にもその旨を明記すること。なお、外国語論文抄訳の場合には別刷等を必ず添付すること。

同じ著者が外国語論文を和訳して投稿された論文の取扱い

	「論文・報告」	「外国語論文抄訳」
外国語論文は既発刊である場合	○	○
論文投稿中の場合	×	×
査 読	査読あり	査読なし

2. 投稿資格

論文集への投稿原稿の第一著者は、(一社)九州橋梁・構造工学研究会会員(KABSE会員)もしくは(公社)土木学会会員であることとする。投稿申込み時に(一社)九州橋梁・構造工学研究会(KABSE)に入会申込みをする場合も、会員として認める。

3. 投稿区分

投稿原稿の区分は、その内容に応じて次の3種類とする。

- (1) 「論文・報告」…………… 調査・研究・開発の論文・報告
- (2) 「資料・解説」…………… 「論文・報告」には適さないが、有益な情報を提供するもの
- (3) 「外国語論文抄訳」…………… 外国語で発表・出版された有益な情報を抄訳したもの

4. 投稿申込方法、申込先および期限

- (1) 投稿を希望する場合には、(一社)九州橋梁構造工学研究会(KABSE)のホームページから、土木構造・材料論文集「投稿申込票」をダウンロードのうえ、下記の投稿申込先宛に e-mailにて投稿申込期限までに申し込む。申込みを受け次第、受領確認を返信する。「投稿要領」、「原稿の書き方」、「原稿作成例」、および「KABSE論文作成テンプレート」は、(一社)九州橋梁構造工学研究会(KABSE)の下記ホームページからダウンロード可能。ダウンロードできない場合はその旨ご連絡下さい。

KABSEのホームページ: <http://www.kabse.com/> (各種刊行物→土木構造・材料論文集をクリック)

- (2) 投稿申込先 …………… [12. 原稿提出および問い合わせ先]に記載
- (3) 投稿申込期限 …………… 5月31日

5. 原稿提出期限等

原稿提出期限は厳守とし、遅れたものは受け付けない。提出先は [12. 原稿提出および問い合わせ先]に記載する。

- (1) 査読用原稿の提出期限：本文(PDF)を電子メールで送付……………6月30日
- (2) 最終原稿の提出期限：本文および概要(PDFとWordの両方)を電子メールで送付……………10月31日
- (3) 発刊 ……………12月(予定)

[注] 査読用原稿、最終原稿ともに提出時に原稿チェックシートで原稿の体裁を確認の上、チェックシートも送付すること。
最終原稿のPDFは編集委員会では修正を加えず、そのままCD-ROMに収録されるので、論文体裁については全て著者の責任に帰するものとする。

6. 原稿の書き方

投稿にあたっては、「土木構造・材料論文集原稿の書き方」「原稿作成例」((一社)九州橋梁構造工学研究会(KABSE)の
上記ホームページからダウンロード可)を参照して下さい。なお、英文での投稿を希望する著者は、英文原稿見本をお送
りしますので下記の本委員会編集委員長までご照会下さい。

- (1) 投稿原稿はワープロでA4用紙に所定のレイアウトで執筆し、査読用印刷原稿3部と電子ファイルを提出する。
- (2) 論文集は著者からの最終提出原稿をそのまま CD-ROM版として発刊する。
- (3) 投稿原稿1編の目安は8ページ程度とし、上限を10ページとする。

7. 査読手続き

- (1) 投稿された「論文・報告」「資料・解説」の原稿については、(一社)九州橋梁・構造工学研究会論文集編集小委員会(以下、
本委員会)で選考した査読者に査読を依頼する。本委員会では査読結果に基づき掲載を決定する。
- (2) 投稿された「外国語論文抄訳」の原稿については、本委員会または本委員会で選考した適任者がその内容を審査する。
- (3) 査読に当たって、本委員会は著者に対して問い合わせ、または内容の修正を求めることがある。
- (4) 査読結果に応じて、本委員会は投稿原稿の「論文・報告」と「資料・解説」の区分の変更を求めることがある。
- (5) 原稿に関する照会または修正依頼を行った後、所定期日以内に著者から回答や提出がない場合には、本委員会は査読を
打ち切り、論文集への掲載を取りやめる。

8. 掲載料

論文集への掲載料として以下に示す金額を、掲載確定時に納めること。なお、第一著者がKABSE会員の場合は10,000円、
第一著者がKABSE非会員の場合は15,000円とする。

論文掲載料

第一著者がKABSE会員	第一著者がKABSE非会員
10,000円	15,000円

9. 別刷

別刷は50部単位で実費にて申し受ける。別刷料金は8頁を基準として、概ね12,000円程度(税抜き)。

10. 著作権

土木構造・材料論文集に掲載された個々の著作物の著作権は著者に属し、(一社)九州橋梁・構造工学研究会(以下、
KABSE)は編集著作権をもつものとする。また、著者は、土木構造・材料論文集に掲載された個々の著作物について、
著作権の行使をKABSEに委任することとする。ただし、著者自らがこれを行うことは妨げない。

11. その他

- (1) 投稿原稿の受付日は、査読用原稿提出期限の日付(2020.6.30 受付)とする。
- (2) その他の投稿に関する問い合わせは、下記の本委員会編集委員長までご照会下さい。

12. 原稿提出および問い合わせ先

〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-40

鹿児島大学 学術研究院 理工学域工学系 山口 明伸

Phone/Fax 099-285-8478

e-mail : yamaguch@oce.kagoshima-u.ac.jp