

# 新九州の名橋



## 赤滝大橋

国道491号は下関市から長門市へ至る国道で、山口県を南北に結ぶ幹線道路です。

赤滝大橋は国道491号の豊田油谷バイパスの一部であり、大坊ダムのダム湖を渡河する橋長120m、有効幅員10.75mの鋼下路式トラスランガー桁橋です。

総鋼重は638tで、耐候性鋼材を使用することにより、塗装にかかるライフサイクルコストを抑えています。

架設工法は、両端に設置した鉄塔間にケーブルを渡し、部材を吊り上げて本体組み立てを行う、ケーブルエレクション（直吊り）工法を採用しています。



The  
Bridge  
in  
Kyushu

### あかたき 赤滝大橋の概要

- ・路線名：一般国道491号
- ・所在地：山口県長門市油谷河原<sup>わかばら</sup>
- ・橋長：L=120m
- ・最大支間長：L=118m
- ・構造形式：鋼下路式トラスランガー桁橋
- ・設計荷重：B活荷重

# 有明嘉瀬川大橋

平成23年3月6日に有明海沿岸道路（佐賀福富道路）の嘉瀬南 I C～久保田 I C間（約1.7km）が開通しました。この区間にある有明嘉瀬川大橋は、嘉瀬川を渡る全長710mの自動車専用道路橋で、渡河部は281mのP Cラーメン箱桁橋、兩岸のアプローチ部は237.5mと191.5mの連続鈹桁橋です。

橋梁の設計にあたっては、学識経験者を含めた設計検討会を開催し軟弱な有明粘土の地盤定数を決定するなど合理的な設計に努めコスト縮減を図りました。

## 有明嘉瀬川大橋の概要

- ・路線名：国道444号 有明海沿岸道路（佐賀福富道路）
- ・所在地：佐賀市嘉瀬町～久保田町
- ・橋長：710.0 m
- ・最大支間長：121.0 m
- ・構造形式：鋼8径間連続非合成鈹桁（右岸高架橋）  
P C 3径間連続ラーメン箱桁（渡河部）  
鋼6径間連続非合成鈹桁（左岸高架橋）
- ・設計荷重：B活荷重





主要地方道 東郷西都線は宮崎県の日向市東郷町を起点とし、木城町を經由し、西都市に至る県道で、第一次緊急輸送道路にも指定されています。また、沿線には、県内有数の観光地である「西都原古墳群」をはじめ、「日向新しき村」「木城えほんの郷」等があります。

鹿遊大橋は東郷西都線戸崎バイパスの一部として整備された橋梁で、1級河川小丸川を渡河し、有効幅員7.5mの鋼単純非合成箱桁橋と鋼単純上路式トラス橋、及び起点取付部に鋼製片栈橋の3つの構造で構成された橋長178.5mの橋梁となっています。

架設は、鋼単純非合成箱桁橋については、ベント併用クローラークレーン架設工法で、鋼単純上路式トラス橋については、ケーブルエレクション直吊り工法により施工しています。

# 鹿遊大橋

## かなづみ 鹿遊大橋の概要

- ・路線名：主要地方道 東郷西都線
- ・所在地：宮崎県木城町石河内
- ・橋長：41.0m（鋼製片栈道橋）  
49.5m（鋼単純非合成箱桁橋）  
88.0m（鋼単純上路式トラス橋）
- ・最大支間長：86.7m
- ・構造形式：鋼製片栈道橋 + 鋼単純非合成箱桁橋 +  
鋼単純上路式トラス橋
- ・設計荷重：B活荷重

The  
Bridge  
in  
Kyushu



# 伊王島大橋

伊王島大橋は、長崎市中心部から南西10kmに位置する離島である長崎市伊王島町から、同市香焼町を結ぶ離島架橋です。

本橋の整備により、伊王島町の生活の利便性向上が図られるとともに、国際観光都市・長崎の観光ネットワークの形成が期待されます。

設計にあたっては、最大支間長が240mの長大橋であることから、「長崎県橋梁技術検討委員会」が設置され、技術検討が行われました。また、耐風安定性を確保するため、1/50の模型を使用した風洞試験が行われ、様々な工夫が凝らされています。

設計荷重は、大型車交通量の実態を考慮して、B活荷重を低減させた「低減活荷重」を採用しています。

施工については、平成18年に取付高架橋の下部工に着手しており、平成21年には3,700t吊起重機船により主橋梁のケーソン基礎の設置を、平成22年には2,200t吊起重機船により主橋梁の3つの橋桁ブロック（約160m/本）の架設が行われ、平成23年3月27日に開通いたしました。



## 伊王島大橋の概要

- ・橋 長：876 m（主橋梁 480 m）
- ・所在地：長崎県長崎市伊王島町～香焼町
- ・最大支間長：240 m
- ・構造形式：3径間連続鋼床版箱桁橋（主橋梁）  
鋼5径間連続非合成曲線開断面箱桁橋（伊王島側取付高架橋）  
鋼2径間連続非合成開断面箱桁橋（香焼側取付高架橋）
- ・設計荷重 低減活荷重

## 新九州の名橋

丸バエ川橋は、北九州市を起点とし、大分、宮崎、鹿児島各県を結び鹿児島市に至る東九州自動車道（延長約436km）の門川IC～日向ICに位置する橋長251.7mの橋梁です。

本橋梁は、上部工形式に門川ICランプを跨ぐA1～P1間を鋼2主鈹桁（支間長49m）、その他のP1～A2間の6径間をPRC2主版桁（標準支間長約33m）とした7径間連続鋼・コンクリート混合桁橋を採用し、走行性や耐震性、維持管理性の向上を図っています。また、鋼桁部は、ランプ部を横過することから塗替えサイクルの延命化を図るため防食性の高いアルミニウム・マグネシウム合金プラズマ溶射工法を用いた金属溶射を採用しています。

鋼とコンクリートの接合部は、中詰コンクリート後面支圧板方式のマルチセル構造であり、PRC桁は2主版桁から箱桁に断面変化を行い鋼桁と接合しています。

添接部の金属溶射の施工においては、本施工前に継手性能確認試験、溶射困難箇所確認試験などを実施し、その結果を本施工に反映させています。

# 丸バエ川大橋

### 丸バエ川橋の概要

- ・橋 長：251.7m（最大支間長 49m）
- ・所 在 地：宮崎県白杵群門川町
- ・構造形式：7径間連続鋼・コンクリート混合桁橋
- ・設計荷重：B活荷重





ワルミ大橋は、沖縄県今帰仁村仲宗根から名護市運天原に至る一般県道屋我地仲宗根線の道路新設事業の一環として、沖縄本島の本部半島と屋我地島を連絡する海峡横断橋です。

当該橋梁の整備に伴い、これまで沖縄本島名護市及び屋我地島を経由し結ばれていた今帰仁村の離島である古宇利島が、屋我地島を介して直接連絡でき、移動時間が25分短縮されるなど村の一体化やアクセス機能向上に寄与しています。

架橋地点は、「割れ目」、「裂け目」を意味する「ワルミ」という地名が名付けられるほど急峻な沿岸地形で水深があり、重要港湾である運天港羽地内海の避難泊地に航行する2,000DWT級貨物船の航路となっております。

橋種の選定にあたっては、航路を確保し、当該地域が沖縄海岸国定公園でかつ鳥獣保護区に指定されていることから、上路式固定アーチ橋を採用することとしました。

アーチリブの施工は、最初に箱型鋼管アーチを架設し、架設後、鋼管内にコンクリートを充填し合成構造とし、その後合成アーチを支保工材として移動作業車（トラベラー）で、順次鉄筋コンクリートを巻き立てていく工法を採用しています。

当該工法では最初となる支間長200m超えを実現し、更なる長大アーチ橋への合理的架設工法の可能性を示し、平成22年12月に開通しました。

# ワルミ 大橋

## ワルミ大橋の概要

- ・橋 長：315.0 m
- ・桁 長：314.7 m
- ・支間長：210.0 m
- ・構造形式：P C補剛桁を有する  
上路式鉄筋コンクリート固定アーチ橋
- ・設計荷重：B活荷重

# 熊本駅前交差点 東口 立体横断施設

本橋梁は、熊本駅東口駅前交差点に発生集中する交通の円滑な処理と市電通りを挟んで駅の向かい側に計画されている再開発ビルや河川親水広場への安全かつ快適な歩行動線の確保を目的として設置された立体横断施設（ペDESTリアンデッキ）である。

熊本駅周辺地域都市空間デザインガイドの「出会いの景」という空間構成コンセプトが求める“空間の抜け”を意識して桁高を出来るだけ薄く抑える必要があったことから、4つの橋台、橋脚と一体（ラーメン）構造を採用し、全方向に高次不静定な構造物として耐震性に優れた薄い鋼床版箱桁としている（4叉式上下部一体構造の3次元断面の鋼床版箱桁橋）。

意匠デザインは東口駅前広場の設計者である世界的建築家の西沢立衛氏による監修を受け、市電電停上屋（大屋根）と共に描くゆるやかな曲線の美しさは、熊本の玄関口として新しい顔となっている。



## 熊本駅東口駅前交差点立体横断施設の概要

- ・路線名：都市計画道路熊本駅帯山線（県道熊本停車場線）
- ・所在地：熊本県熊本市春日
- ・橋梁形式：上下部一体鋼ラーメン橋（鋼床版箱桁橋）
- ・橋長：（北側）86.8 m、（南側）101.4 m
- ・支間長：（北側）37.2 m + 49.6 m、  
（南側）61.4 m + 40.0 m
- ・有効幅員：5.0 m
- ・附属施設：エレベーター2基、エスカレーター2基（上下）



# The Bridge in Kyushu

# 泊野道路3号橋

泊野道路3号橋は、本県中央部に位置する鹿児島空港（鹿児島県霧島市）と本県北西部の薩摩地方北部（鹿児島県出水市）を結ぶ地域高規格道路・北薩横断道路（延長約70km）の泊野IC（仮称）～きさらIC（仮称）間に位置する橋梁です。

本橋は橋長397mの鋼4径間連続非合成鈹桁橋とPC3径間連続ラーメン箱桁曲線橋の複合橋梁で、鋼橋部の最大支間長は40m（最大橋脚高：約25m）、PC橋部の最大支間長は102m（最大橋脚高：約50m）となっています。

本橋の設計では、経済性・施工性・維持管理等を考慮し、道路計画縦断と現地盤との高低差が比較的低い部分と高い部分の2ブロックに分けて、それぞれの経済的な支間長の橋梁形式を組み合わせた複合の橋梁形式を採用しています。

## 泊野道路3号橋の概要

- ・路線名：国道504号
- ・所在地：鹿児島県薩摩郡さつま町泊野
- ・橋長：397m
- ・支間長：39.3m+2@40.25m+39.65m+66.0m+102.0m+66.0m
- ・構造形式：鋼4径間連続非合成鈹桁橋  
+ PC3径間連続ラーメン箱桁曲線橋
- ・設計荷重：B活荷重







であいぼし  
出逢橋は、一般国道442号における八女市矢部村の日向神ダム湖畔を跨ぐ橋梁です。

一般国道442号は、大分県大分市を起点とし、福岡県大川市を終点とする延長185.3kmの一般国道です。福岡県内においては、筑後地方を東西に結ぶ主要な幹線道路として、地域の産業・生活を支える重要な役割を担っています。

本橋梁は、道路線形が屈曲し安全な通行に支障を来していた当該区間の線形改良を行い、安全・安心な生活の確保に寄与することを目的としています。

構造は、支間長58.5mの単純トラス橋であり、ワーレントラス構造となっております。

使用鋼材については、裸仕様の耐候性鋼材とすることで維持管理コストの縮減を図っています。保護性錆の形成が進むにつれ落ちついた色味となり、景勝地である日向神峡においても、景観とけ込んだものとなっております。

# 出逢橋

## 出逢橋の概要

- ・路線名：路線名 一般国道 442 号
- ・橋長：60.0 m
- ・所在地：福岡県八女市矢部村
- ・形式：単純トラス橋
- ・支間長：58.5 m
- ・設計活荷重：B 活荷重

# 狩谷川橋

## The Bridge in Kyushu

狩谷川橋は、北九州市を起点とし、大分県、宮崎県を通り鹿児島市に至る東九州自動車道（延長約436km）の曾於弥五郎 I C～末吉財部 I C間に位置する橋梁です。

本橋は橋長270mのP C 3 径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋であり、最大支間長は河川渡河部である P 1 橋脚～P 2 橋脚間の128m、桁高は4.0m～7.5mと変化する変断面構造となっています。

架設は片持張出架設工法を採用しており、波形鋼板の接合は上側がフランジ付のツインパーフォンドリブ構造で下側がコンクリートの埋込み接合にて施工しています。

### 狩谷川橋の概要

- ・橋 長：270 m
- ・所 在 地：鹿児島県曾於市大隅町
- ・最大支間長：128 m
- ・構 造 形 式：P C 3 径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋
- ・設 計 荷 重：B活荷重



# The Bridge in Kyushu 九州の名橋

古きをたずねて  
を

## 佐賀県の石橋

場所	橋名	架設年	形式	橋長
佐賀市	萬歳橋	1608年	桁	10.5m
	梅檀橋	1924年	桁	16.8m
	あやめ橋	1915年	アーチ	35.0m
神埼市	背振眼鏡橋	1891年	アーチ	20.0m
嬉野市	湯野田橋	1888年	アーチ	15.0m



梅檀橋

### ◎萬歳橋（国指定重要文化財）

萬歳橋は、佐賀市内の與賀神社境内に位置する。佐賀県最古の石橋であり、高欄上部に残ってある青銅製擬宝珠には、慶長十一年（1606年）の銘がある。

18本の石造橋脚に支えられた桁橋であり、橋の手前に位置する三の鳥居と共に、重要文化財に指定されている。

また、本殿側にある丹塗り楼門も、国の重要文化財に指定されている。



萬歳橋（右に丹塗り楼門，左に三の鳥居）

### ◎梅檀橋（平成18年度選奨土木遺産）

與賀神社・萬歳橋から北西方向に約2km、神野公園東の多布施川に架かる。石橋はアーチ形式が多いが、梅檀橋は萬歳橋と同様、桁形式の橋梁である。

南西及び北東の親柱には、「大正十三年七月竣功」と刻

まれ、大正末から昭和初期にかけて市民の重要な橋であった事がわかる。

現在は歩行者・自転車専用橋となっているが、現在でも供用されており、往事の佇まいを残している。

なお、梅檀橋周辺は、橋銘となっているセンダンをはじめ桜、カエデ、エノキなどの並木となっており、市民の憩いの場となっている。

### ◎あやめ橋（菖蒲眼鏡橋）

あやめ橋は、嘉瀬川に架かっていた石造アーチ橋で、大正4年（1915年）に完成した。佐賀市（旧富士町）の左岸の菖蒲地区と右岸の栗並地区を結んでいた。

旧来は木橋が架橋されていたというが、度重なる洪水で



往事のあやめ橋（参考HPより）



現在のあやめ橋（嘉瀬川左岸、銀河大橋そばに移設）

流失が絶えず、永久橋を強く念願していた菖蒲地区の人々が中心となって、共有林を売却したり、各家の出資・寄付を仰ぐことにより資金や資材を工面したことが伝えられている。かつては橋梁建設が如何に地域の人々の悲願だったか、ということをうかがい知ることのできるエピソードである。

あやめ橋は、下流にできた嘉瀬川ダムが形成するダム湖に沈む位置に架橋されていたが、現在は嘉瀬川ダム湖を周遊する遊歩道の一部として、嘉瀬川左岸、銀河大橋のそばに移設された。

## ◎背振眼鏡橋（神崎市重要文化財）

背振山系は、福岡県西部～佐賀県の県境に位置する。最高峰の背振山は標高 1055m であるが、福岡 - 佐賀間の往来は急峻な地形のため、往来が難しかった。特に、背振山から旧神埼郡の平野部に下る場合、昔は崖沿いの細い山道を通るしかなかったという。

その背振山からの道と神崎の市街地を南北につなぐ幹線道路の一部として計画・建造された背振の眼鏡橋は、その最大の難所に位置している。明治 24 年（1891 年）に完成し、当初は橋長約 15m であったが、昭和 11 年（1936 年）に、橋長 20m に改修された。

しかし、高度経済成長に伴う車輛の大型化及び交通量の激増から架け替えの必要が生じ、上流約 100m の位置に現在のコンクリート製の新橋が昭和 53 年（1978 年）に建造された。背振の眼鏡橋は役目を終えたものの、明治期にお



背振眼鏡橋

ける旧背振村の近代化を象徴する文化遺産として保存され、現在に至っている。

## ◎湯野田橋

湯野田橋は、嬉野温泉の郊外を流れる湯野田川に架かるアーチ橋である。

明治 21 年（1888 年）に建造され、橋のそばには「明治廿一年八月竣功」と刻まれた石碑が建っている。

上流約 50m にも石造アーチ橋が並んで架設されており、かつては上流側の橋梁を湯野田橋と称していたようである。上流側の旧橋も、主に生活道路及び水路橋として、今でも使用されている。なお、現在も使用されている佐賀県の石造アーチ橋としては、道路・水路併用橋は旧湯野田橋のみとの事である。

通常のアーチは、輪石をアーチ状に組んでいくが、湯野田橋では基礎の上に石垣を立ち上げた後に輪石を組むという珍しい形状が採用されており、建造に携わった職人の地域性も反映されているものと思われる。

高欄などの橋面は、現在の道路橋と同様になっているものの、竣功から 120 年強の歳月が経過しているにもかかわらず、国道 34 号線の路線の一部として現在も十分に機能している。なお、湯野田橋は、15m 以上の橋長を有する国道橋梁としては日本最古である。



湯野田橋



旧湯野田橋（湯野田橋上流に架かる）

## 【参考 HP】

<http://www.saga-s.co.jp/koremade/meganebashi.l0.class.html>

# 目 次

巻 頭 言	Infra-Technology（インフラテクノロジー）への期待 .....熊本大学.....大 津 政 康.....	1
展 望	Zの時代.....西日本高速道路株式会社.....岸 洋 正.....	2
海外レポート	ブリティッシュコロンビア大学への海外派遣報告 .....九州大学大学院工学研究院.....玉 井 宏 樹.....	4
	東ティモール滞在記.....山口大学.....松 尾 栄 治.....	8
工事紹介・報告	.....	14
	新曾木大橋（県道鶴田大口線） 付替国道385号2号線（五ヶ山大橋）	
随 想	地方都市における地震対策のあり方 .....長崎大学.....高 橋 和 雄.....	17
特 集	2011年東北地方太平洋沖地震から学んだこと .....九州大学大学院工学研究院.....梶 田 幸 秀.....	18
技術士合格体験記	.....パシフィックコンサルタンツ株式会社.....太 田 あかね.....	25
技術士合格体験記	.....飛鳥建設株式会社.....坂 本 哲 也.....	26
コンクリート診断士合格体験記	.....第一復建株式会社.....佐久間 智 恵.....	27
コンクリート診断士合格体験記	.....財団法人福岡県建設技術情報センター.....永 井 智 幸.....	28
土木鋼構造診断士合格体験記	.....扇精光株式会社.....北 村 敬 司.....	29
トピックス	福北チャレンジ～都市高速維持管理の合理化への挑戦～ .....福岡北九州高速道路公社.....鶴 田 一三郎.....	31
第2回総会・特別講演会	.....事 務 局.....	37
見学会報告	.....オリエンタル白石株式会社.....浦 川 洋 介.....	38
講習会報告	.....事業部講演・講習委員会.....	40
九州建設技術フォーラム2011報告	.....事 務 局.....	42
技術発表会報告	.....事 務 局.....	43
分科会報告	.....研究連絡委員会.....	44
	(1) 損傷の経時性と致命的損傷に着目した橋梁維持管理に関する研究会 (2) 外構構造物における木材の高度利用に関する研究分科会 (3) 光学的計測法による維持管理手法の開発に関する研究分科会 (4) 石橋の設計法と維持管理に関する研究分科会 (5) 既設地盤構造物の維持管理における調査・設計手法に関する研究分科会	
会務報告	.....	48
定款・分科会規定	.....	49
会員名簿	.....	57
論文投稿要領	.....	67
入会申込書	.....	69
役員・運営委員名簿	.....	71
平成22年度 決算	（平成22年4月1日～平成23年3月31日）.....	77
平成23年度 予算(案)	.....	78



## ● 研究分科会の募集について ●

九州橋梁・構造工学研究会（KABSE）では、毎年1月中旬～3月に研究分科会を募集いたします。募集する分科会には一般型の研究分科会（区分A）と若手技術者・研究者による奨励型（区分B）、および活動費を支給しない研究分科会（区分C）の3種類があります。

また、応募された研究テーマをもとに分科会を設置するオーガナイズド型（区分S）の研究分科会テーマも募集中です。テーマは通年で募集していますが、2月末までに応募されたテーマについて次年度の研究分科会の設置を検討いたします。多数のご応募をお待ちしております。

### ◎ 研究分科会＜区分A＞の募集について

活動期間	1～2年間（あらかじめ活動予定期間をお知らせいただきます）
活動費	15～20万円程度／年（活動費は状況により変わることがあります）
締め切り	<b>3月31日</b>
その他	活動終了後に成果報告書を提出していただきます。また原則として成果公表を目的とした講習会を開催していただきます。

### ◎ 研究分科会＜区分B＞の募集について

区分Bは若手の技術者・研究者の調査・研究活動を支援するためのものです。従来の研究分科会と比較して活動費を減じる代わりに報告等の義務が軽減されています。調査・研究活動の活性化とネットワークづくりにご活用ください。

活動期間	1年間
活動費	原則3～5万円程度（活動費は状況により変わることがあります）
条件	主査は40歳以下であること（委員に年齢制限はありません）
締め切り	<b>3月31日</b>
その他	活動終了後に所定の様式による成果報告を提出していただきます。

### ◎ 研究分科会＜区分C＞の募集について

区分Cは活動費を支給しない代わりに報告書と講習会の義務を緩和するものです。萌芽的なテーマへの取り組み等にご活用ください。

活動期間	1年間
活動費	なし
締め切り	<b>3月31日</b>
その他	活動終了後に所定の様式による成果報告を提出していただきます。

### ◎ 研究分科会＜区分S＞の募集について

これまでの研究分科会では、主査・副査になる方からの応募がほとんどであったため、テーマがKABSE会員のニーズとは必ずしも一致していなかったかもしれません。そこで次年度に研究分科会として取り組んでもらいたい「テーマ」を募集いたします。日頃の業務において困っていること、気になっていること等をお寄せください。

寄せられたテーマに基づいてKABSEが主査・副査を依頼し、研究分科会＜区分S＞を設置いたします。応募いただいても研究分科会を実行する義務が生じるものではありませんので、奮ってご応募ください。また、主査や副査に関する要望がありましたら、あわせておうかがいいたします。なお、テーマは通年募集しておりますが、**2月末日**までにご応募いただいたものにつきましては次年度の研究分科会の設置を検討いたします。

応募はKABSEホームページ（<http://www.kabse.com/>）の「研究分科会」のコーナーから承ります。研究分科会に関する情報もこのページをご参照ください。

お問い合わせは下記まで

渡辺 浩（研究連絡委員会委員長）

〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1 福岡大学工学部社会デザイン工学科

TEL：092-871-6631（内線6465）／FAX：092-865-6031

E-mail：mag6@fukuoka-u.ac.jp



KABSE の情報発信源

## インターネットホームページの ご案内

会員の皆様を結ぶ窓口として開設されたKABSEホームページに多数のアクセスを頂き、誠にありがとうございました。本年度も、講習会・研究分科会・出版物のご案内等の最新情報を、いち早く皆様のもとへお届けする予定です。また、会員の皆様からの情報・ご意見も多数お待ちしております。

<アドレス> <http://www.kabse.com>

[E-mail:jim@kabse.com](mailto:jim@kabse.com)

KABSE九州橋梁・構造工学研究会

Welcome to Our HomePage

九州橋梁・構造工学研究会

home 新着情報

- 「既設地盤構造物の事例を考慮した調査・設計手法の技術開発に関する講習会」の開催 2011年12月1日(木) (2011.11.1)
- 「地盤改良における環境素材=木材の活用に関する講習会」の開催 2011年11月30日(水) (2011.10.28)
- KABSEリーフレット (DL可能) A4縦版 A4横版 (2008.04.17)
- 「九州地区における橋梁の維持管理の現状と今後の課題」講習会用テキストの販売 (2007.12.18)

運営委員限定

事務局へのお問合わせ

(C) KABSE 九州橋梁・構造工学研究会

Navigation menu (left sidebar):

- KABSEの組織
- KABSEの概要
- 各種行事のご案内
- 研究分科会
- 各種刊行物
- 入会のご案内
- 対外交流・リンク
- お問い合わせ

Right sidebar links:

- KABSEの組織
- KABSEの概要
- 研究分科会
- 刊行物のご案内
- 入会のご案内
- 対外交流・関連リンク
- 各種行事のご案内
- 事務局へのお問合わせ





# 巻頭言

## Infra-Technology (インフラテクノロジー) への期待

熊本大学 大学院自然科学研究科 複合新領域科学専攻 大津 政康



本年より KABSE 会長を仰せつかり、大塚会長の後を受けての大役に大いに緊張しております。会長の任期を皆様のご協力により大過なく努めたいと考えています。どうかよろしくお願い申し上げます。

さて、小生担当した放送大学講座「物質工学と社会」で「セメント・コンクリート・木材」の講義で強調したかったのは先端材料と比較すれば容易に分かる建設材料の耐久性と安全性であった。木材の安全性は当然であるが、セメント系材料は中国の料疆石やローマのポゾリーニから2000年以上に及ぶ供用の歴史を持っている。このように古くから人類が使用して現在にまで至っているという事実は、安全性が確認済である材料ということである。今回の震災後に原子力の安全性が問われているが、50年程度の歴史しかもたない技術であり、まだ人類が十分に使い熟せてなく、安全性の確立が残されている現状を露呈したものと考えられる。

Infrastructure を「インフラ」、Concrete を「コンクリ」とマスコミ関係では省略して表記されることが多いが、infra とは、「下部」とか「下支え」という意味の接頭語である。因みにコンクリートは con (一緒という接頭語) と crete (成長する) という言葉から構成される言葉で、「一緒になって成長する材料」の意味である。一方、Steel は、昔スーパーマンのキャッチ・フレーズが Man-of-Steel であった通り、耐久性と丈夫さを代表する材料である。

そこで、我々 KABSE のメンバーが、鋼・コンクリートなどの建設材料を用いて土木構造物を建設する技術を Infra-Technology と位置づけたい。これは、耐久性と安全性の十分に保証された材料を用いて、持続可能な社会を創造する基盤技術と言う意味である。

歴史を遡ると、国歌「君が代」は福岡市の志賀島にある

志賀海神社の祝詞から作られたという説がある。志賀島対岸の地は「千代」であり、細石(サザレイシ)神社は魏志倭人伝の伊都国に比定されている前原市三雲に鎮座する。

サザレ石は正式名称を石灰質角礫岩と言う。鉱物学的には粘土質の石灰(CaO+SiO<sub>2</sub>)が礫(砂利と砂)を取り込み硬化した岩石で、コンクリートを構成するセメントと骨材の組成と同じである。岐阜県春日村には天然記念物として岩石塊の露頭が展示されており、「天然のコンクリート」と紹介されている。

放送大学講座の講義では、わずか45分の中でわざわざ5分近くをかけて、この細石神社の祭神である石長比売(イワナガヒメ)と木花佐久夜毘売(コノハナサクヤヒメ)の姉妹の説明をした。「古事記」では、天孫降臨した邇邇芸命(ニニギノミコト)は、オオヤマツミの娘である木花佐久夜毘売を見初めて求婚する。喜んだオオヤマツミは、姉の石長比売も副えて嫁がせる。しかし、容姿の醜い石長比売を邇邇芸命は帰してしまう。これにオオヤマツミは、「天孫の家系が、岩石のように未来永劫の生命を持ち、木の花の如く栄えるようにと二人を一緒に嫁がせたが、石長比売を帰したことにより、その寿命は儂くなるであろう」と告げる。細石神社の主祭神は、石に象徴される石長比売と考えられ、その証拠に別名を苔ムス神と呼ばれている。つまり、巖(イワオ)に成長するサザレ石は千代に八千代に蒼生すまで続く永久性の象徴と言える。

このように九州に地縁のある「君が代」と「細石」に関連深い KABSE の技術者達が目指すのも、Infra-Technology を用いた災害に強い千代に八千代に持続可能な社会の創造であると考えている。震災復興に留まらず、今後の展開に大いに期待したい。

## 1. はじめに

高速道路の整備を主体的に担ってきた日本道路公団および高速道路株式会社（以下NEXCO）の立場で、高速道路に関わる技術の歴史を概観すると、以下の3つの時代に区分できると考えられます。

第一は、高速道路創成のパイオニア精神に支えられた、現業直営・現場密着体制の名神・東名の建設の時代（大先輩の高速道路技術者は、プロジェクトXの時代と呼んでいます）。

第二は、全国ネットワーク化の時代。この、言わばYの時代は、高速道路ネットワークの早期整備が至上命題で、その実現のため、現業間接管理・マネジメント重視の効率的な建設実施体制が構築されました。また、高速道路の現場で、日本をリードする技術開発が盛んに行われた時代でもありました。

第三は、ネットワーク概成の目途がたったNEXCO発足の時期に始まるZの時代。この民営化後の時代は、「保全管理の時代」であり、「新たな事業展開の時代」でもあります。

## 2. 保全管理の時代

道路保全のアナロジーとして扱われることの多い医療の世界では、外科手術に代わり、病変や異常を早期発見し、患者の身体的負担の小さい内視鏡やカテーテル手術で済ます方向にあります。高速道路の保全管理においても、損傷を放置し、限界が来れば取替える管理から、損傷を早期発見、早期補修する予防保全に移行すべきと考えています。NEXCO西日本の中期経営計画では、品質向上・コスト削減、安全・安心の一層の向上のため、点検から補修まで一貫して行う「高速道路の総合診療」への取り組みを進め、予防保全の実現を目指しています。

今後、様々な現場で、現場のニーズに沿った、予防保全技術の確立を目指して、試験施工を行うこととしています。

## 3. 予防保全にむけての取り組みの一例

現在試験施工を行っている、予防保全の取り組みの一例を紹介します。

橋梁においては、桁の端部の損傷が非常に多く、まず、予防保全に取り組んでいかなければならない部位と考えています。図-1に示すように、その要因は、伸縮装置からの漏水（特に、凍結防止剤による塩分を含んだ水）によるものです。

これらの損傷を防ぐためには、伸縮装置からの漏水を止めることが最も重要で、対策に力点を置いています。現状では完全な止水は非常に難しい状況です。

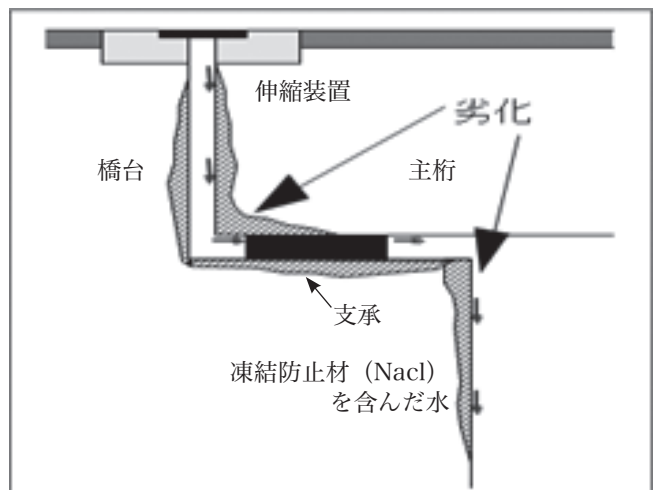


図-1 桁端部の損傷要因



写真-1 プラストの比較

そこで、鋼橋桁端部の予防保全を含めた対策工法として、金属溶射（Al-Mg 合金溶射）を狭隘桁端部に適用するための技術開発を進めています。

この工法は、従来コストが高かったことや、狭隘な現場に適した技術が無かったことから、採用しにくかった技術です。本工法では、金属溶射のコストを削減するだけでなく、桁端部や支承部のブラストと溶射を可能とする機器材の開発により、ようやく実用化の目途がたった状況です。

溶射を行うためには、確実なブラストが必要になりますが、狭隘部でも施工可能なオープンブラスト工法（写真-1）では、作業環境が悪く、ブラストの程度をその場で確認しにくかったのですが、今回開発した工法は、この点を大きく改善し、ブラスト作業中においてもブラストの程度が確認できるため、ブラストの品質が大きく改善できます。

また、写真-2 に示すように溶射については、従来のノズルでは、桁端部や支承部などの狭隘な部位で、ノズルが入らず施工不可能でしたが、ノズルの改良によって、これら狭隘箇所でも施工可能となりました。

さらに、ブラスト機器、溶射機器自体もコンパクト化に努め、狭いヤードでの対応も可能となっています。

現在、現場試験施工を実施し、適用性の確認を行っており、今年度中には施工マニュアルなどを作成し、確実なものとしていくこととしています。

一方、コンクリート橋狭隘部の桁端部についても、補修技術の確立を目指し、写真-4 に示すように、ウォータージェットによるハツリ工法の開発、吹きつけ工法・充填工法の開発を行い、試験施工を実施しています。

今回開発中のこれらの工法によって、橋梁の桁端部の保全がなされれば、橋梁の寿命は大きく伸び、維持管理コストの低減に繋がるものと期待しています。

#### 4. おわりに

当社グループは、今日まで、名神をはじめとした高速道路を優良な社会資本として整備、管理してきました。今後、グループ内の技術・経験・ノウハウを活用して、我が国の社会資本の整備、管理の面で国民の皆さんに貢献することは、我々の責務、使命であると考えます。

その使命を果たすべく、NEXCO西日本では、例として紹介した金属溶射による鋼橋の桁端補修をはじめ、低コストで、施工性がよく、高品質が担保できる予防保全技術の開発を行い、「Zの時代」を乗り切っていきたいと考えています。

「Zの時代」の先に待つ、Aから始まる輝かしい時代を信じて…。



写真-2 溶射ガンの比較



写真-3 試験施工の状況



写真-4 コンクリート橋の桁端部の試験施工状況



# ブリティッシュコロンビア大学への海外派遣報告

九州大学大学院工学研究院建設デザイン部門 助教 玉井 宏樹

## 1. はじめに

2011年7月28日から10月1日までの約2ヶ月間、独立行政法人日本学術振興会（以降、JSPSと略す）の「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」により、カナダ・ブリティッシュコロンビア州バンクーバーにあるブリティッシュコロンビア大学：University of British Columbia（以降、UBCと略す）へ派遣される絶好の機会を得た。本プログラムは、将来における我が国の経済社会の発展の基盤となる、有為な研究者の海外への派遣を集中的に推進するためにJSPSが設置した基金から成り、所属する九州大学大学院工学研究院が本プログラムに採択されたことで私が海外派遣の機会を得ることができた。行き先がUBCに決定した経緯は、過去に開催された構造物の衝撃問題に関する国際会議等でUBCのNemy Banthia教授と面識を持っていたことと、私の研究室の園田佳巨教授がNemy Banthia教授と委員会等の研究活動を通して国際的に連携・協力していることにある。

## 2. ブリティッシュコロンビア州 バンクーバー

ブリティッシュコロンビア州はカナダにある州（10州、3順州）の中で図-1に示すように太平洋に面するカナダ最西部に位置する。州名にブリティッシュとあるように、かつてはイギリスの植民地であった。州都はバンクーバー島にあるビクトリアだが、昨年の冬季オリンピックなどで日本人にも馴染みのあるバンクーバーが州内の最大の都市となっている。バンクーバーは州南西部に位置し、その都市圏人口（周辺都市を含む）は210万人で国内第3位である。また、バンクーバー市内人口の約45%がアジア系であり、なかでも中国系やインドなどの南アジア系が高い割合を示す。地名の由来は、カナダ西海岸地方の測量を実施したイギリスの探検家であるジョージ・バンクーバーに由来する。

## 3. ブリティッシュコロンビア大学 (UBC)

UBCにはバンクーバーとオカナガンに2つのキャンパスがあり、現在54000人（内、院生は約10000人）以上の学生と10000人以上の教職員が在籍するカナダ西部最大で、かつ、1908年設立という長い歴史を持つ名門総合大学である。私が通っていたバンクーバーキャンパスは図-2に



図-1 ブリティッシュコロンビア州の位置<sup>1)</sup>



図-2 ニューハンプシャー州の位置

示すようにバンクーバー市西端に位置し、ダウンタウンから車やバスで30分程度で、自然に囲まれ、400ha以上の広い敷地を有する。（厳密には、UBCの敷地はユニバーシティ・エンドウメント・ランズとしてBC州の特別管轄地であり、行政上はバンクーバー市の一部ではないが、通常的生活ではバンクーバーの一部として扱われている。）UBCは日本の大学とも交流が深く、東京大学・早稲田大学・慶應義塾大学・大阪大学など複数の大学と交換留学の提携を結び、現在も約400人の日本人留学生が学んでいる。特に、立命館大学からは毎年100人近くの交換留学生を迎えており、キャンパス内に“Ritsumeikan-UBC house”という寮まであるということには驚いた。

私が2ヶ月間勉強・研究していた Material Group の研究室は Civil & Mechanical Engineering Building (写真-1) の一階にあり、キャンパス内の中心に位置し、近くにスターボックスなどのカフェや UBC Book Store (本・文房具・OA 機器などを購入できるキャンパス内最大の店) があり、立地的にはすごく良いところだった。滞在中、勉強・研究をする中で、書物や論文を調べることが多々あったため、図書館のネット検索を利用したり、図書館にはよく足を運んだりした (写真-2)。欲しいものは必ず手に入ると言っても言い過ぎではないほどの書籍データ量を誇り、その所蔵数はカナダ1、2とも言われている。

その他、キャンパス内には多種多様な様々な施設があったので、いくつか紹介する。

- ・ TRIUMF

世界最大規模のサイクロトロン (円形加速器) を持つ実験研究施設 (写真-3 参照)

- ・ Nitobe memorial garden [新渡戸記念公園]

1933年に州都ビクトリアで客死した新渡戸稲造を記念したもので、園内には茶室もある。(写真-4 参照)

- ・ Rose garden [バラ園]

太平洋や周辺の山々 (中には万年雪が残る山もある) を

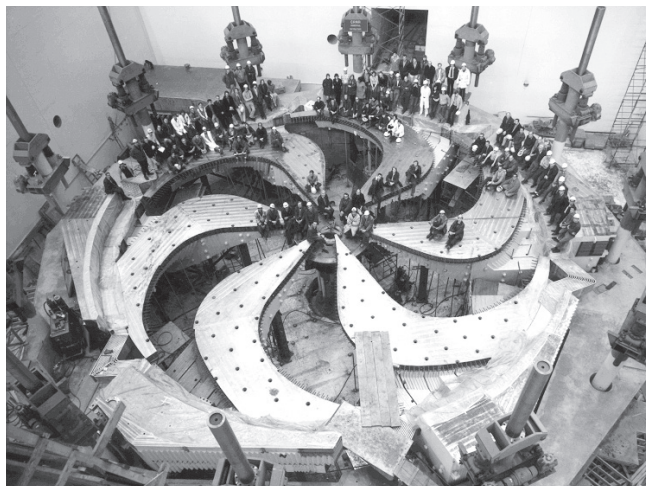


写真-3 TRIUMF のサイクロトロン<sup>2)</sup>



写真-4 Nitobe memorial garden (新渡戸記念公園)

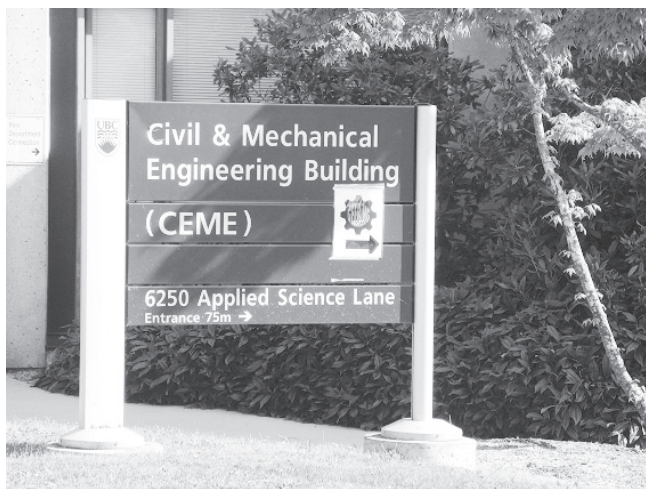


写真-1 勤務先



写真-5 Rose garden (バラ園)

一望できるバラ園。観光客も多い。(写真-5 参照)



写真-2 いくつかある図書館の1つ

#### 4. 研究について

ここからは UBC で勉強・研究したことについて少しご紹介しよう。実施した研究にタイトルをつけるとすれば、「コンクリートや繊維補強コンクリート (以降、FRC と略す)

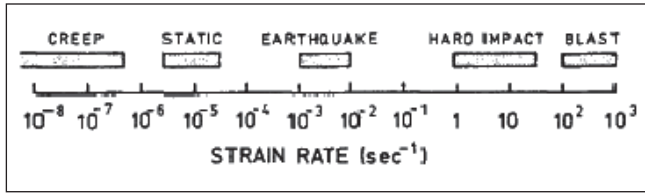


図-3 ひずみ速度の大きさ

の材料特性に及ぼすひずみ速度効果の影響に関する調査研究」と言えるであろう。コンクリートは一般的に、載荷の際の速さ（または、変形の際の速さ）により、強度や剛性や応力-ひずみ特性などの材料特性が変化するとされている。そのひずみ÷時間で表されるひずみ速度（図-3参照）の影響がコンクリートやFRCの材料特性にどのように影響するかを過去の実験をレビューすることで、多面的に調査し、まとめていき、問題点を抽出し、ひずみ速度効果を考慮したコンクリートやFRCの構成則を提案することが研究の主たる目的であった。また、同時に、世界中の研究者の共通認識を理解することも1つの目的であったと私自身は考えている。これらの目的を達成するために、60編超の論文を調査するとともに、Banthia教授と何回かディスカッションを実施した。具体的な研究成果の詳細についてはここでは割愛させていただくが、(1) ひずみ速度効果により、コンクリートの圧縮強度や引張強度が向上する。特に高ひずみ速度下で急激に向上するが、その急激に向上し始めるリミットのひずみ速度については様々な見解がある。FRCについても同様。(2) ひずみ速度効果による向上は強度ほど顕著ではないが、割線弾性係数も向上する。しかし、初期接線弾性係数が向上するか否かは様々な報告があり結論づけられない。(3) ひずみ速度効果の原因は静的載荷時に比べ、急激載荷時では微小クラックの発生や拡大のための時間がないため微小クラックがあまり多くなならないことに原因がある。(4) コンクリートの品質（強度）、コンクリート内の自由水や実験方法（測定方法）などひずみ速度効果に与える影響因子は多く、その原因を結論付けるには至っていない。などの成果を得ることができた。上記(1)～(4)を読んでもわかるように、コンクリートのひずみ速度効果に関してはまだ不明な点が多く、FEMなどを用いてコンクリート構造の地震応答解析や衝撃解析を実施するためのより詳細な構成則を提案するためには今後更なる研究が必要であることがわかったことは私にとって一番の収穫であった。

2ヶ月間という短い期間であったため、調査研究が主体であったが、私にとってはゆっくりと勉強することができ、さらに、Banthia教授と今後の研究活動に繋がる重要なディスカッションをできたことは非常に有意義であった。

## 5. 橋梁の紹介

KABSEへの寄稿ということで、ここでは、バンクーバーにある橋梁をいくつかご紹介したい。なお、バンクーバーには多数の橋梁があるが、今回ご紹介するのはその中でも有名な橋梁である。というか、私自身が気に入っている橋梁と言ったほうが良いだろう。

まず、市内のダウンタウンと南側の地域の間を走っているFalse Creek（位置は図-2参照）という川みたいな入江に跨る3つの橋梁をご紹介しよう。

・ Burrard Street Bridge（写真-6参照）

False creekに跨る3つの橋梁の中で一番西側に位置する鋼製トラス橋。橋梁中心部はプラットトラス、それ以外はワーレントラスという非常にユニークな形状を持つ。コンクリート製のタワーも非常に存在感のある造りである。1932年に開通という歴史ある橋梁であり、今では歩行者用通路、自転車専用道路の他5車線の幅を有する。

・ Granville Street Bridge（写真-7参照）

False creekに跨る3つの橋梁の中で中央に位置する鋼製トラス橋。カナダ伝統的な工芸品や革製品店をはじめ生鮮食品店やフードコートまであり、いつも地元の人で賑わっ



写真-6 Burrard street bridge

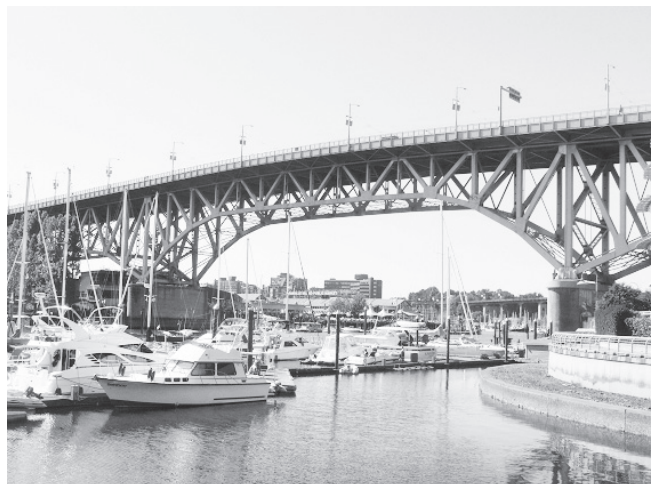


写真-7 Granville street bridge



写真-8 Cambie street bridge



写真-9 Lions gate bridge



写真-10 Capilano suspension bridge



写真-11 Banthia 教授との写真

ているグランビルアイランドとダウンタウンを結ぶ。1954年に開通し、8車線を有する。

・Cambie Street Bridge (写真-8 参照)

False creek に跨る 3つの橋梁の中で一番東側に位置する橋長 1100m のポストテンション方式箱桁橋。1985 年に開通し、6車線を有する。(1891年、1911年に架け替え有り)

続いて、バンクーバーで代表的な 2つの橋梁をご紹介します。

・Lions Gate Bridge (写真-9 参照)

First Narrows を跨いでバンクーバーとノースショア (図-2 に示す North Vancouver など) を結ぶ吊橋で、バンクーバーのランドマークとも言える橋である。橋長は 1823m、タワーの高さは 111m。車線は 3車線あり、中央車線は時間帯により切り替わるリバーシブルレーンとなっている。1938 年に開通。

・Capilano suspension Bridge (写真-10 参照)

1889 年に開通した全長 136m、高さ約 70m の吊橋。今では年間 80 万人以上が訪れる観光スポットで、左右にかなり揺れるスリリングさが人気の源であろう。開通当初の吊橋は麻製ロープと杉製の厚板で構成されていたが、安全性を考慮して現在では、ワイヤー製のものに修復され、かつ

両端のアンカーには 13 トンものコンクリートが使われている。ちなみに、この写真を撮影するために私も現地を訪れたのだが、高所恐怖症の私には非常に辛いひと時であった。

## 6. おわりに

この2ヶ月間、海外での生活や英語でのコミュニケーションなど私にとっては初めてで貴重な経験をすることができた。派遣当初は不安でいっぱいだった私をサポートしてくれ方々に感謝したい。特に、Banthia 教授と米光昇博士には研究面から生活面に至るまで、幅広くサポートしていただきました。米光昇博士は流体力学や廃棄物工学の専門家であり、私とは専門が違っても関わらず、「日本から来た」という理由だけで私を常に気遣ってくださいました。この場で謝意を表したいと思います。

最後に、海外派遣レポートの執筆の機会を与えてくださった KABSE の関係各位に心から感謝申し上げます。

- 1) Wikipedia から抜粋
- 2) TRIUMF のサイトから抜粋

## 東ティモール滞在記

山口大学 松尾 栄治

## 1. 渡航までの経緯

東ティモールと聞いて、「聞いたことはあるがよく知らない。」という方が多いと思う。日本国内にいるとこの国について入手できる情報量は少なく、今のところガイドブックも出版されていない。東ティモールは2002年5月にインドネシアから独立した「21世紀最初の独立国」である。国際法上はポルトガルから独立したこととなる。独立までの道のりは決して平坦ではなかったようで、数少ない文献によれば<sup>1)~3)</sup>、特にインドネシア治安当局による破壊・虐殺行為は悲惨なものであったとされている。このような事実は日本ではあまり知られていないが、これは日本政府がインドネシアとの友好関係を重要視した影響とも考えられる。独立後の東ティモールは日本を含む諸外国の支援により徐々に経済復興が進んでいる。

日本による支援は国際協力機構（JICA）がその一端を担っている。JICAは特に東ティモールにおける人材育成支援事業を行っており、その一環として「東ティモール国立大学（National University of Timor-Lorosa'e：略称はUNTL）」の能力向上プロジェクトを実施している。東ティモールにはいくつかの大学があるが、UNTLが唯一の国立大学である。当大学の工学部では土木工学科、電気工学科、

機械工学科の3学科がJICAの支援対象となっており、山口大学は土木工学科に対する支援事業を引き受けている。この支援事業は2011年から第二段階に入っている。第一段階における土木工学科への支援は埼玉大学が引き受けていた。これを山口大学が引き継いだ形となっている。ちなみに電気工学科は岐阜大学、機械工学科は長岡技術科学大学が第一段階から引き続き担当している。具体的な支援内容としては、お互いの教員を短期的・中期的に頻繁に派遣すること等を通して、「①現在の3年制から4年制へ移行するためのカリキュラム再構築に対するアドバイスを行うこと」、「②実際の研究を通して現地教員の研究力の向上を図ること」などである。筆者は東日本大震災直後の2011年3月下旬に山口大学の関根雅彦教授（衛生工学）、鈴木素之准教授（地盤工学）とともに短期的に現地に派遣された。

## 2. 東ティモールの現状

日本から東ティモールへの直行便はなく、我々は福岡空港からシンガポール経由でデンパサール（インドネシア）に入り、そこで1泊して翌日にディリ（東ティモールの首都）に到着したが、それが最短ルートである。写真-1はディ



図-1 東ティモールのロケーション（昭文社「世界地図帳」より）





写真-1 ディリ空港



写真-2 地元の元気な子供たち

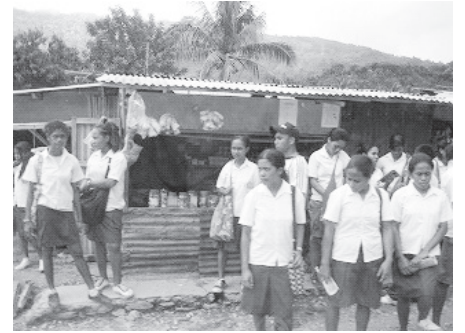


写真-3 地元の中学生



写真-4 ミクロレット (公共バス)



写真-5 土砂災害の現場



写真-6 一般的な住宅

リ空港の様子であるが、とても小さな空港である。東ティモールの主要宗教はキリスト教（住民の約99%）であり、これはイスラム教を主要宗教とするインドネシアからの独立気運を高める一因になったことは容易に推察される。

東ティモールの通貨は米ドル（コインのみ東ティモールが発行）、公用語はポルトガル語とテトゥン語であるが、実際に住民が喋っている言語はインドネシア語とテトゥン語である。公用語であるポルトガル語を話せる住民は極めて僅かである。この矛盾の背景には、国のトップ官僚にポルトガルへの留学経験者が多いことが挙げられる。ちなみにテトゥン語とはローカル言語であり、この言語自体が各方言をまとめて作られた言語である。特徴としては、言葉の数が少ないこと、時制を表す表現（過去形や未来形など）がなく、「昨日」とか「来週」という単語を用いることで時制を判断する。

東ティモールの気候は熱帯モンスーンに属し、年間の気温は25～30℃である。国土の面積は14,900km<sup>2</sup>（長野県とほぼ同じ大きさ）、人口は約107万人である。出生率は約8人で、これは世界第一位である。実際に現地を訪ねてみると子供がとても多いことを実感する（写真-2～3）。このままこの出生率が続けば18年後には現在の2倍の人口に達する計算になるが、出生率は少しずつ減少しているらしい。

住民の気質は温厚でんびりしており、治安も良い。きれい好きで掃除や洗濯が好きで人が多く、ホテルでのクリーニングも大変丁寧であった。

東ティモールには鉄道がなく、公共の交通機関は専らバスに頼ることになる。タクシーもあるらしいが、私の滞在

期間中には確認できなかった。自家用車を所有している人はごく一部の富裕層や長期滞在している外国人であり、中間層は100cc程度のバイクに乗っている。これに2人乗りや3人乗りは珍しくなく、中には家族4人でバイクに乗って移動している光景も見られた。道路の整備状況が悪いため、バスもマイクロレットと呼ばれる小型のものである（写真-4）。このトヨタのハイエースなどを改造したミニバスには定員がなく、「物理的に乗れるだけ」が事実上の定員である。実際には写真のように体半分はみ出して乗ったり、屋根にしがみついて乗ったりと、とても危険である。彼らのバス代は座席に座っている人（25セント）の半額である。驚くべきことに道路交通についての法律がなく（あっても無いに等しいとのこと）、みんな何となく左側通行をし、何となく交差点では停まり、何となく深酒した場合は運転を控えている。すなわち、自己責任が交通ルール的前提であり、当然ながら交通事故は多いらしい。信号機はディリの中心部に2ヶ所あるだけである。

東ティモールの主要産業はコーヒーを中心とした農業と、ティモール海から産出される石油であるが、経済的には自他共に認める世界最貧国である。住民の暮らしについて言及すると、シャワーのついた家に住んでいる人は裕福な方である。スコールが降ると子供たちが外に出て頭を洗っている光景が見られた。土砂崩れしたのり面（写真-5など）から湧き出ている水を汲みに来る人もいるが、彼等はポケットには携帯電話を持っている。ブロック積みでトタン屋根の住宅（写真-6）に土足のまま住んでいる家族も多いが、彼等は粗末なベッドに寝ころんで衛星放送をみている。こ



写真-7 工学部本館



写真-8 工学部本館内部



写真-9 工学部の各学科棟



写真-10 廃墟のままの建物も多い



写真-11 工学部に通う学生達



写真-12 工学部に着いた学生



写真-13 制服は清掃作業の1年生



写真-14 学食棟



写真-15 学食は美味(約100円)

のように、貧しさの中に最新文明が入り込んでおり、不思議な調和がある。衛星放送ではNHKワールドが見られるため、地元の多くの人が「東日本大震災」のことをよく知っていた。

電力事情も厳しく、事業所や家庭ごとに発電機を使用している事例が多く、停電は日常茶飯事である。医療も進んでおらず、国内で出来る治療は虫歯を抜く程度であり、緊急の場合は隣国インドネシアに患者を空輸するらしい。我々が滞在中に最も注意したのはマラリアやデング熱への感染であり、防蚊対策として長袖長ズボンの着用、虫除けスプレーなど、細心の注意を払った。

進出している土木系企業の国籍はポルトガル、インドネシア、オーストラリアが3強状態で、そこに日本が食い込もうとしている状況にある。各社は母国の規格に基づいて仕事をしているとのことである。一般生活には華僑も多く進出しており、おかげで我々も中華料理には困らなかった。

### 3. 東ティモール国立大学工学部の現状と橋梁

東ティモール国立大学は賑やかなディリ市街地の中心部に位置しているが、工学部だけは市街地からひと山越えた長閑なヘラ (Hela) 地区にある (写真-7~9)。距離にして10数km離れている。この工学部は独立時にインドネシア軍によって徹底的に破壊され、今でも廃墟と化した建物がキャンパス内に数多く点在している (写真-10)。工学部の学生の多くはディリ市街地に住んでいるため、ヘラキャンパスまでの移動は大学のトラックであり、彼等は荷台に立錐の余地なく立つことになる (写真-11~12)。山道にはガードレールもなく、地盤も弱いため危険極まりない。実際に崖から転落して亡くなる学生が毎年5名程度いるらしく、とても不幸なことである。写真-5のように、土砂災害が発生しているところも大変多く、復旧には長時間がかかるようである。キャンパスものどかな雰囲気であり、筆者らが滞在した時期は新学期を迎え、新入生が草むしり等



写真-16 学食棟にて



写真-17 測量実習中の学生と筆者



写真-18 日本大使館との交流



写真-19 トラックアジテータ



写真-20 屋根なしの骨材置き場

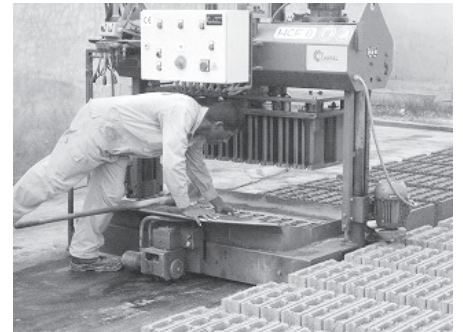


写真-21 コンクリートブロックの振動締め

の清掃作業をさせられていた(写真-13)。彼等には清掃作業のご褒美に弁当が配られていたが、食べ終わった空の容器を全員がその場に捨て散らかして帰ってしまったのには笑ってしまった。次の日にみっちりとお説教されたはずである。近くにゴミ箱があったにもかかわらず、そのようなことになってしまうのがこの国の気質なのかもしれない。

小さいながらも学食があり、定食とインスタントラーメンを頼むことが出来る(写真-14~16)。定食は毎日ほぼ同じメニューで2種類(魚もしくはチキン)あり、値段は確か1ドルちょっとで、みそ汁に近いスープが付いている。テーブルには調味料が置いてあり、これは日本で流行っている「食べるラー油」に極めて近い。いずれも味付けは日本人向きで美味しかった。聞けばポルトガル料理であるとのことである。残念ながら本稿執筆時現在は食堂の業者さんが撤退して閉鎖中とのことである。

土木工学科の教員は非常勤も含めて18名のティーチングスタッフがいる。修士号を持っている方が5名(取得大学は埼玉大学2名、広島大学1名、ポルトガルの大学2名)いる。他は3年制であるUNTLを卒業してそのまま母校での教職に就いた方が多い。したがって、国立大学でありながら博士もプロフェッサーもいない状況にある。教員は「給料は授業実施という労務に対してのみ支払われている」という意識が強く、授業が終わる午後2時過ぎには帰宅してしまう。一部の教員は別のアルバイトに行ってしまう。意識改革の必要性を痛感するところでもある。ちなみに、来年からはUNTLの教員の給料がなんと3倍になるらしい。その条件が「9時から17時までには大学に居ること。すなわちアル

バイトをしないこと。」であるから、何とまあ羨ましいことであろうか。

教員の居場所であるが、個室はもとより個別の机がなく、会議室と職員室を兼ねた部屋1つに教員全員が在室している。そこにはインターネットに接続可能なパソコンが1つだけある。電力事情により接続環境が悪く、教員は週に3回ほどしか自分宛のメールをチェックできない。「日本のメールチェックは1時間に3回だ。」と言うと、驚いた表情で苦笑いをされた。自分の居場所を作ることも研究力をつける最初の課題の1つである。

写真-17は測量実習中の学生達との写真であるが、機材は日本製の新品を使っていた。コンクリート関連の設備については、第一段階を担当していた埼玉大学のご尽力により、必要最小限の実験設備は既に揃っている。換言すれば、基礎的な設備は最新のものが完備されていると言ってもよい。残念ながら使った形跡は全くなく、宝の持ち腐れ状態である。

我々の今回の短期派遣では、地元政府関連の方との交流や、日本大使館への表敬訪問などもあり(写真-18)、充実したスケジュールであった。写真-19~21は進出しているオーストラリア系の建設会社である。この会社のトラックアジテータは違うが、街中には日本からの中古車が多く走っており、ドラムには日本の生コン会社の名前がそのまま消されずに残っている。

今回、現地での行動には一定の制限(事前の計画書と認可が必要)があり、自由勝手に橋梁を見て回るのが難しかった。そこで、東ティモール国立大学の Leandro Madeira

表-1 東ティモールの代表的な橋梁

No.	橋 梁 名	形式	建設時期	都 市	東ティモール国内での位置	ディリからの距離	備 考
①	ベ・モス (Be Mos) 橋	RC	—	suai	南部	100km	
②	カラウ・ウラング (Carau Ulung) 橋	鋼橋	2009年	suai	南部	100km	
③	ボボナロ (Bobonaro) 橋	鋼橋	—	Bobonaro	西部 (山間部)	150km	
④	バイレイ (Beiley) 橋	鋼橋	古い	manufani	サメ (Same) 市近郊	50km	
⑤	ミンデル (Mindelu) 橋	木橋	古い	manufani	サメ (Same) 市近郊	50km	補強材なし
⑥	ベスス (Besusu) 橋	木橋	古い	manufani	サメ (Same) 市近郊	50km	
⑦	ファツパーリウ (Fatubaliu) 橋	RC	古い	Fatubaliu	サメ (Same) 市近郊	70km	
⑧	リキバウル (Likibaulu) 橋	RC	古い	Ainaro	南西部 (山間部)	40km	NGO により建設
⑨	アイアサ (Aiasa) 橋	RC	比較的新しい	manufani	サメ (Same) 市近郊	50km	2010年に落橋、アイアサ川



写真-22 ベ・モス橋



写真-23 カラウ・ウラング橋



写真-24 建設中のカラウ・ウラング橋



写真-25 ボボナロ橋



写真-26 バイレイ橋

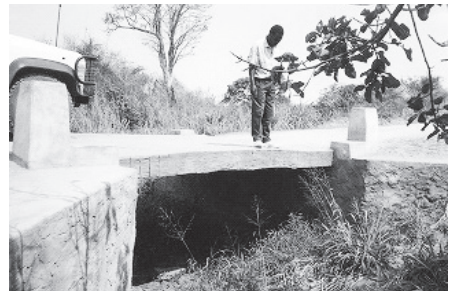


写真-27 ミンデル橋



写真-28 ベスス橋



写真-29 ファツパーリウ橋



写真-30 リキバウル橋



写真-31 アイアサ橋 (完成直後)



写真-32 アイアサ橋 (落橋後)



写真-33 アイアサ橋 (落橋後)

Branco 先生に橋梁の資料提供をお願いした。その一部を表-1と写真のみで恐縮ではあるが紹介したい。といっても特段に珍しい橋梁があるわけではなく、RC 橋が多いようである。ここ数年は東ティモールでも異常気象に見舞われており、洪水が頻発している。この洪水により、比較的新しいアイアサ橋が昨年落橋・崩壊している（写真-22～33）。橋梁の詳細調査については次回の派遣時に実施する予定である。その報告についてはまた機会があれば行いたい。

#### 4. 最後に

東ティモールはこれから建設ラッシュを迎える。現在のような規格もバラバラ、建設方法もテキトー（あくまでも筆者の感想であるが、生コンがシャブコンであったこと、一般家屋の耐震性は皆無であったことなどから判断）なままで建設を続けると、その将来には維持管理に困窮する姿が容易に予測される。この点も十分に現地の教員には理解してもらい必要がある。そのためには、まずは東ティモール国内で土木学会やコンクリート工学協会を小規模ながらも作るべきと考えている。山口大学では今後も UNTL への支援事業を続けていく予定であり、この国を大好きな筆者は微力ながらその発展に寄与できることを楽しみに、2012年3月に再渡航の予定である。

##### 【参考文献】

- 1) 高橋奈緒子、文珠幹夫、益岡 賢：東ティモール、[奪われた独立・自由への闘い]、明石書店、1999.10
- 2) 高橋奈緒子、文珠幹夫、益岡 賢：東ティモール2、[住民投票後の状況と正義の行方]、明石書店、2000.10
- 3) 島田昱郎：悲劇の島・東チモール、築地書館、1990.3

## 九州各県および山口県

# 工事紹介・報告

### ◎新曾木大橋（県道鶴田大口線）◎

<施工場所> 鹿児島県伊佐市大口曾木地内

<事業主体> 鹿児島県始良・伊佐地域振興局建設部

<工期> 平成20年10月から平成23年6月

<概要>

新曾木大橋は、伊佐市街とさつま町をつなぐ県道鶴田大口線曾木工区の総事業延長2,740m内の曾木の滝の下流 約300mに位置する斜張橋である。

架設地点が、曾木の滝公園、曾木発電所遺構展望所等の観光名所に面しており曾木の滝周辺の歴史・文化を象徴する新たなランドマークとなる橋梁である。

<構造形式>

道路規格：第3種3級

構造形式：PC2径間連続斜張橋

橋長：204.0m

支間長：96.0m + 106.0m

桁高：2.0m

主塔高：55.5m(全高：70.0m)

架設工法：主桁 張出し架設工法

主塔 総足場工法

主桁架設は、柱頭部施工後4.0mブロック、3.0mブロック、斜材ケーブルの架設、緊張のサイクルで行った(図2)。

<構造特性>

本橋梁の設計上の特徴は以下のとおりである。

① 主桁に設計基準強度50N/mm<sup>2</sup>の高強度コンクリート、主塔に高強度SD490の太径鉄筋D51の採用により主桁、主塔断面のスリム化を図っている。



図1 位置図

② 不等径間になっているため、起点側桁内にコンクリートによるカウンターウェイトを設置し、主塔基部に発生するアンバランスモーメントの低減を行っている。

③ 橋脚上の支承には、免震支承スプリング拘束型鉛プラグ入積層ゴム支承 (SPR) を採用することで高い免震性能、地震時の移動量、断面力の軽減を図っている。

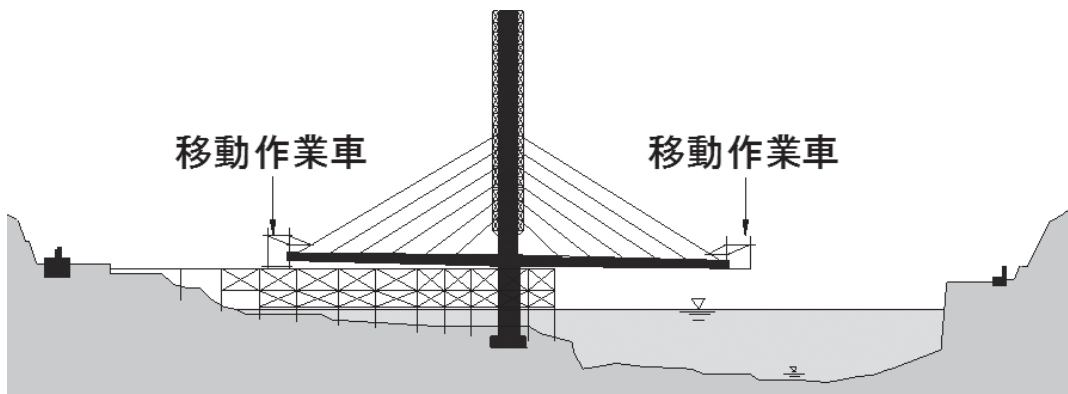


図2 張出し施工図



主塔(横梁)



間柱, 地覆部, 防護柵



親柱



曾木発電所遺構

曾木発電所の発電機

写真1 アーチを取り入れた主塔, 間柱, 親柱

#### <景観設計>

曾木発電所遺構にみられるアーチ造形を各所に取り入れ、石・レンガ等の自然材料を使用し、自然と調和した温かみのあるデザインとなっている(写真1、2)。

#### <おわりに>

平成23年11月に開通しており、本橋梁が”地域おこし・地域づくり”に貢献し曾木の滝周辺の新たな観光スポットになることを願うばかりである。



写真2 完成写真

## ◎付替国道385号2号橋 (五ヶ山大橋) ◎

<施工場所> 福岡県筑紫郡那珂川町

<事業主体> 福岡県五ヶ山ダム建設事務所

<工期> (1工区) 平成22年9月～平成23年12月  
(2工区) 平成22年9月～平成24年2月

### <概要>

付替国道385号2号橋(五ヶ山大橋)は、福岡と佐賀との間に横たわる背振山系の山懐深く、自然豊かな五ヶ山の地に架設されます。この橋梁は、福岡都市圏の水瓶として、また二級河川那珂川の洪水対策として建設される五ヶ山ダムに伴い設置される、付替国道385号線に架設される二番目の橋梁で、現国道と那珂川を跨ぎ、ダム堤体を真横に見ながら登坂する道路の一部となります。

国道385号線は福岡県柳川市を起点とし、佐賀県吉野ヶ里町等を経て福岡市に至る幹線道路ですが、以前は峠越えの困難さから利用率は低いものでした。しかし、平成18年の東脊振トンネルの開通により利便性が飛躍的に向上し、南北交通の軸として重要性はより高まっています。

### <特徴>

本橋はケーブル配置方式として、内外ケーブル併用方式が採られています。この方式は、ウェブ内に配置されるPC鋼材の一部を外に出すことで部材厚を減少でき、ウェブ重量を低減することで主桁自重の軽量化が図れます。また施工時における型枠内のケーブル組立工の削減、コンクリート打設作業の省力化等が図れます。比較の結果、内外ケーブル併用方式とすることで、死荷重が4%程度削減でき、1%程度コスト低減となっています。

本橋は谷部を大きく跨ぐため、橋脚高が55mと非常に高くなっており、墜落対策・落下物対策等安全管理には細心の注意を払いました。

また、本橋は起点側(1工区)と終点側(2工区)とに分かれており、1工区はP1からの張出施工と中央閉合部と全外ケーブル。2工区はP2からの張出施工と全橋面工がそれぞれの施工範囲となっています。そのため、工区間の調整が重要であり、工区間調整を密に実施しております。

### <最後に>

付替国道385号2号橋は、平成23年12月現在中央閉合部及び外ケーブル施工が終わり、1工区は橋梁附属土工、2工区は橋面工の施工に入っており、平成24年2月の橋梁完成を目指しています。

## 【橋梁データ】

道路規格：第3種第3級

活荷重：B活荷重

架設方法：張出架設

構造形式：PC3径間連続ラーメン箱桁橋

橋長：234m

支間長：59.8m+112.0m+59.8m

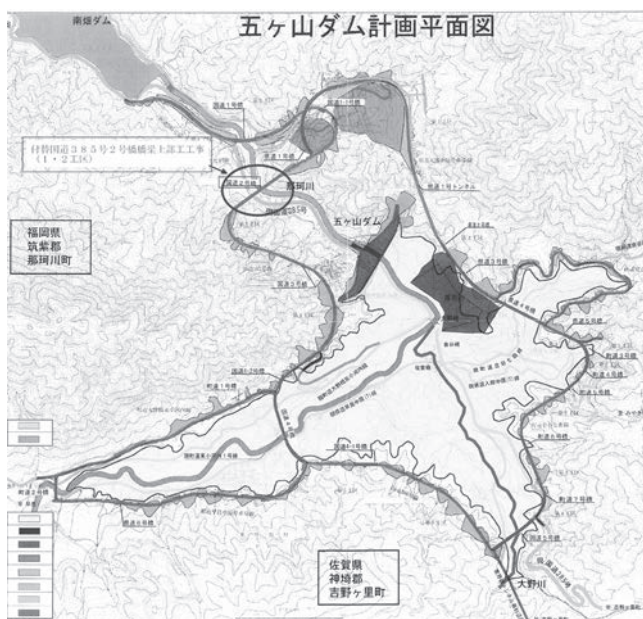
有効幅員：(車道)7.0m+(歩道)2.5m



張出架設状況



中央閉合部施工状況



付替国道385号2号橋 位置図



# 随想 地方都市における地震対策のあり方

長崎大学 名誉教授 高橋 和雄

中央防災会議では平成22年4月に「地方都市等における地震防災のあり方に関する専門調査会」(座長 河田恵昭 関西大学教授、委員16人)を設置して、地方都市等における地震防災を議論している。全国には陸域に約2,000の活断層があると推定され、近年、平成16年新潟県中越地震、平成17年福岡県西方沖地震等のように地方都市を中心に大規模な地震が頻発し、土砂災害に伴う交通や情報通信の途絶による孤立集落の発生等、大きな被害に見舞われた地域も多い。それらの被害から地方都市特有の課題も明らかになっており、全国の何処でも発生が予想される大規模地震に対して様々な対策の充実を図ることが求められる。とりわけ、地域性への配慮、災害対応力の強化に関する重点的な対策が必要となっている。

以上を踏まえ、本専門調査会では、地方都市での直下型地震を対象に、地域性に係る課題、災害対応力に係る課題及び阪神・淡路大震災以降に顕著な被災者の避難生活等の課題に焦点を当てて地震防災のあり方を検討する。成果として、地震防災の標準的な対応メニューを提示し、地方自治体が地域特性を考慮した対策を防災計画等の中で詳細化・具体化することを想定している。本専門調査会での検討内容は次のように分類される。

- (1) 孤立集落対策 ①孤立集落における情報確認、伝達手段の確保、②土砂災害への対応、③集落における平時の備え
- (2) 発災時の円滑な対応 ①被災市町村の地震対応、②国、都道府県、市町村の連携・支援、③震災廃棄物対策
- (3) ボランティア、民間企業の役割と連携
- (4) 情報発信、広報
- (5) 避難生活対策 ①物資調達、供給対策、②避難者のプライバシー、高齢者対策、乳幼児対策、健康管理等対策
- (6) 中山間地等の復興 ①復旧・復興の進め方、②集落・生活・コミュニティの再建、③産業の再建
- (7) ライフライン、インフラの早期復旧

上記の(1)については、中山間地等において孤立する可能性がある集落が多く、情報確認、情報伝達が取れないことや初動期の救助、救援活動の遅れが懸念される。また、急峻な地形も多く、土砂災害による河道閉塞(土砂ダム、堰止湖)の発生がしている。衛星携帯電話の整備やヘリコプターによる把握、土砂ダム発生後の二次被害軽減策が検討の対象である。(2)については、被災市町村では、庁舎

等も被災した中で初動体制の確立、限られた職員での人員の適切な配置、被害情報の収集、負傷者の救出・救護、避難者対策等の膨大な作業を迅速にする対応が求められる。一方、情報不足や各種対策のノウハウの不足等により、被災市町村のみの対応に限界がある。国、都道府県等による支援やそのための情報共有、平時からの周辺市町村間の協力連携体制や同時被災の可能性が低い市町村間での協力連携体制等の方策を検討する。(5)については、避難者への食料等物資の支給が重要であり、物資調達が必要となる。また、調達物資を各避難所に配送するための人員が不足する自治体において、配送のノウハウ等も重要である。さらに、被災地では全国から到着する大量の救援物資の管理が必要となるが、自治体の職員だけでは対応が困難になる。物資の適切な輸送や在庫管理等のロジスティクスに宅業者や流通企業に高い専門性が集積されているので、物資調達、避難所への配送に活用することは有効である。物資調達及び救援物資の仕分け、管理等において民間活用方を検討する。(6)については、中山間地等の集落では、高齢化の進展や集落の立地条件等から、災害を契機に限界集落や高齢社会、自然環境との共生等の問題が噴出する可能性がある。このため、中山間地等の集落における望ましい復旧・復興の進め方等を検討する。また、農林業等第1次産業や観光産業が産業の主体である地域が多く農林業基盤への被災や風評被害により事業の再建が困難な場合が多い。さらに、全国的に厳しい地方都市の商店街では被災でさらに打撃を受けることから事業再建への支援等が必要となっている。

以上の内容について、これまでの課題、参考にすべき事例及び解決策について議論を進めているときに、東日本大震災が発生した。近年大規模な津波被害がなかったことから津波対策の策定が必要になった。中央防災会議は「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」を立ち上げて、津波対策を立案し、防災基本計画の見直しを行っている。今回の東日本大震災も地方都市の地震・津波であり、この地震に関する知見を今後の専門調査会で議論する予定でいる。著者は専門調査会で中山間地や離島・半島が多い地方都市の特性、市町村合併で防災対応力が低下した市町村の災害応急対策、都市計画区域が指定されていない地域での集落再建を念頭に置いた対策を提案している。特に、災害対策全般への建設業の活用を具体化したいと考えている。

## 特集

# 2011年東北地方太平洋沖地震から学んだこと

九州大学大学院工学研究院 梶田 幸秀

## 1. はじめに

地震発生から約8ヶ月が経過しました（執筆は11月下旬です）。平成23年度第三次補正予算は2011年11月21日ようやく成立し、これから震災復興が本格化すると期待されます。2011年東北地方太平洋沖地震による被害調査報告は土木学会をはじめとして種々の学会・研究機関からすでに行われ、夏頃には一段落を迎えた印象を受けます。最近では、日本地震学会秋季大会、日本地震工学会年次大会、日本自然災害学会学術講演会、土木学会地震工学委員会地震工学研究発表会などが相次いで開催され、2011年東北地方太平洋沖地震の断層破壊過程の解明、地震動の特徴、被害原因・被害メカニズムの推定などの報告が活発に行われています。また、12月からは日本学術会議で、「巨大災害から生命と国土を護る－24学会からの発信」という複数回の公開シンポジウムが企画されており、巨大災害への備えに対する提言型のシンポジウムが開催されます。このように、2011年東北地方太平洋沖地震に関する情報については、私が限られた紙面を借りて述べるよりも学会や研究機関の報告書等を参考にして頂く方が読者の皆様にとっても有益と思いますので、本報告では、地震発生後、私が学んだこと・考えたことについて簡単に記したいと思います。本報の内容は、大きく分けて次の3つです。

- (1) K-NET<sup>1)</sup>で観測された2011年東北地方太平洋沖地震動の応答スペクトルの特徴
- (2) 土木学会支部連合調査団の一員としての復興状況視察
- (3) 大分県佐伯市米水津地区の津波対策調査

## 2. 2011年東北地方太平洋沖地震による地震動の特徴

1995年兵庫県南部地震の経験から日本における地震対策で大きく変わった（新たに加わった）点が4つあると私は考えています。

- ①地震調査研究推進本部の設置（成果の一つとして、全国地震動予測地図の公開）
- ②地震動観測網の充実（K-NET, KiK-NETなどの配備、緊急地震速報の運用開始）
- ③実大三次元震動破壊実験施設（E-Defense）の建設（2005年に運用開始）
- ④防災士制度の設立

1995年兵庫県南部地震以降、震度6強以上を観測した地震は6回あり（2000年鳥取、2003年宮城、2004年新潟、2007年石川、2007年新潟、2008年岩手）、地震動観測網の充実により1995年兵庫県南部地震で観測された地震動の最大加速度（約818gal（1gal = 1cm/s<sup>2</sup>））を上回る900gal以上の最大加速度を記録する地震動が計9波形計測されています。最新の道路橋示方書・耐震設計編<sup>2)</sup>で記されている内陸型地震における耐震設計用の

地震動（以下、設計地震動と記す）は、1995年兵庫県南部地震における観測地震動を補正した地震動であり、つまり、日本では、設計地震動の最大加速度を上回る加速度を有する地震動が発生している事実が少なくとも2000年からは発生していることが分かっています。そこで、橋梁の大地震直後の通行リスクを検討するにあたり、設計地震動だけでなくこれらの観測地震動も含めて検討してきました<sup>3)</sup>。そこでは、II種地盤の固有周期0.6秒から1.0秒あたりで応答スペクトルが設計地震動の応答スペクトルを上回っていることを明らかにしています。

そこで、2011年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0、震源：北緯38.10、東経142.86、深さ24km)による地震動の特徴について、設計地震動との比較で考察していきます。なお、ここで用いている観測地震動はすべてK-NETによる観測地震動です。2011年3月11日14時46分に発生した地震(本震)では、最大地表面加速度が3成分合成(南北、東西、上下)で300galを越える地震動を観測した地点は80地点であり、各方向成分の地震動個数では、上下方向成分を除くと135個です。なお、最大加速度300galとは、道路橋の耐震設計において、プレート境界型地震によるレベルII地震動の最大加速度とほぼ同等の最大加速度です<sup>2)</sup>。表-1にK-NETで観測された最大加速度の大きさ、上位10地震動を記します。なお地盤種別は道路橋示方書に基づく3段階の区分で有り、Iが固い地盤、IIが普通の地盤、IIIが軟らかい地盤です<sup>2)</sup>。図-1に示すのは、最大加速度が一番大きかった宮城県築館(南北成分)の加速度波形です。比較のため、図-2に2005年8月16日に発生した宮城県沖で起きたモーメントマグニチュード7.2の地震(震源北緯38.15、東経142.28、深さ42km)により宮城県築館で観測した地震動の加速度波形を記します。図-1、図-2を見て分かるとおり、2011年東北地方太平洋沖地震では広範囲にわたって断層がずれたため、地震動の発生時間が長く、また2005年には見られなかった2回目のピークが存在します。現在、私の研究グループでは、この2回のピークがある地震動が構造物の応答に及ぼす影響を調べていますが、現時点では、橋梁構造物の最大応答に

表-1 最大加速度が大きい地点

	場所	方向	最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	最大速度 (cm/s)	地盤
1	宮城 築館	NS	2699	113.1	I
2	宮城 塩竈	EW	1969	54.7	II
3	茨城 日立	NS	1598	64.6	II
4	宮城 仙台	NS	1515	84.3	II
5	茨城 鉾田	NS	1352	68.3	II
6	福島 白河	NS	1295	54.7	II
7	茨城 大宮	NS	1282	43.6	II
8	宮城 築館	EW	1268	49.6	I
9	栃木 茂木	EW	1205	58.9	I
10	栃木 今市	EW	1185	44.3	II

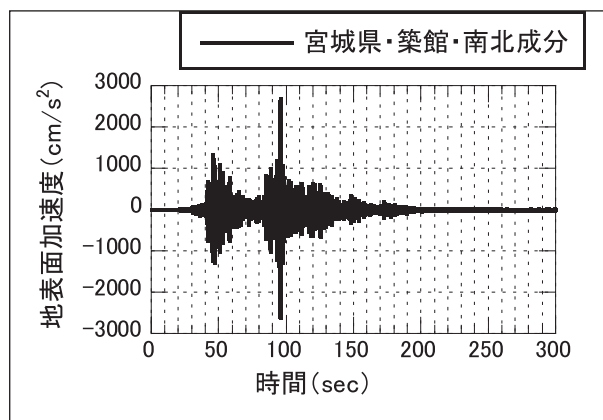


図-1 2011年東北地方太平洋沖地震の地震動波形

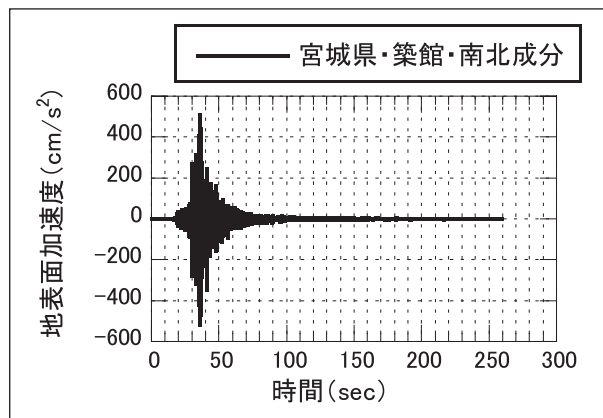


図-2 2005年宮城県沖地震の地震動波形

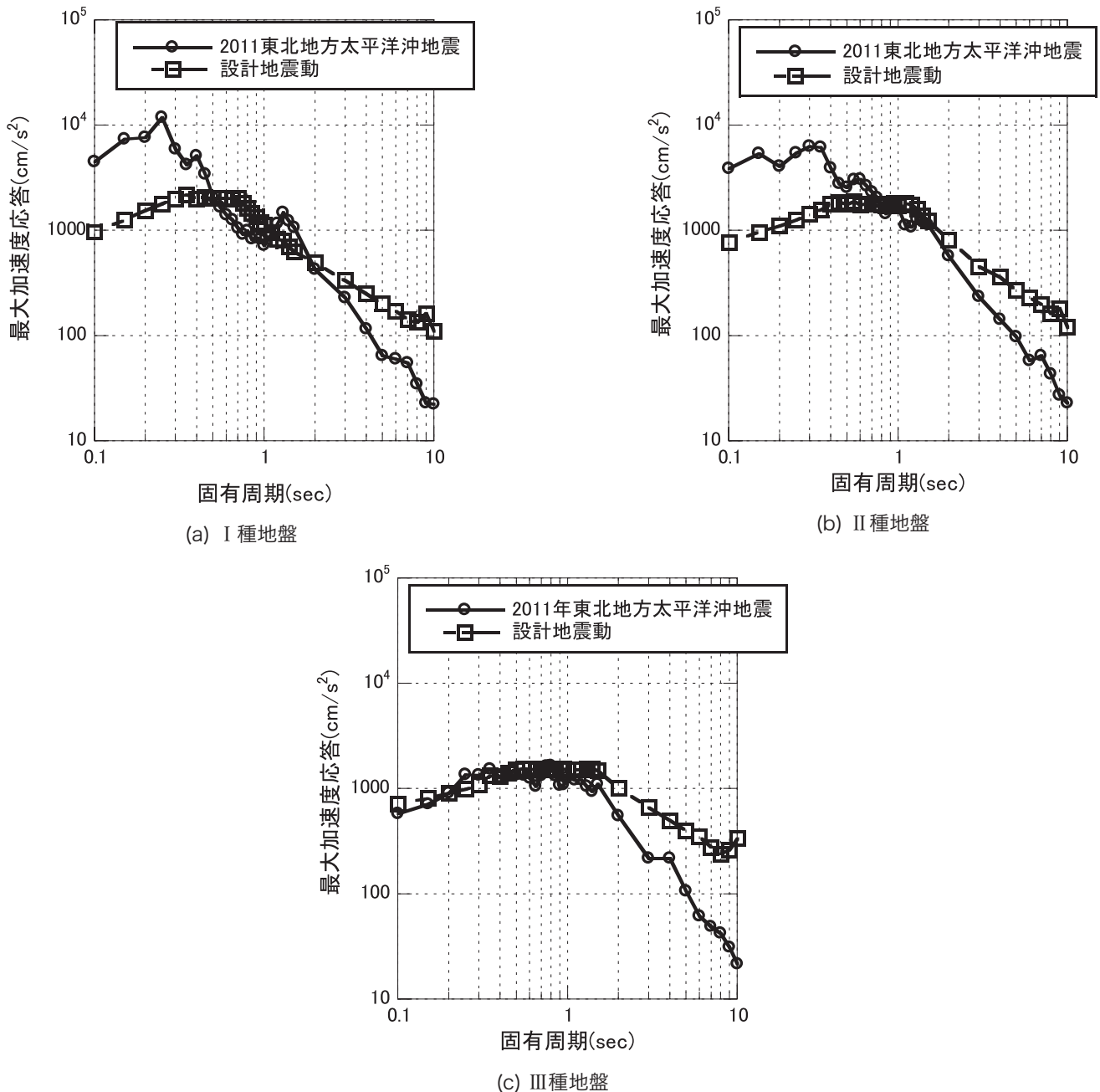


図-3 2011年東北地方太平洋沖地震の地震動と設計地震動の加速度応答スペクトル

は大きな影響を及ぼさず、長い時間揺れることにより、構造物上に居合わせた人の不快感には大きく作用するものと考えています。

次に、地震動と構造物被害という観点から、地震応答スペクトルの分析を行います。先ほど記したとおり、2011年東北地方太平洋沖地震で発生した地震動で最大加速度300galの地震動は135個あり、135地震動を計測された地点の地盤種別によつて、I種地盤は44地震動、II種地盤は87地震動、III種地盤は4地震動となります。地盤種別ごとに、すべての地震動に対し地震応答スペクトル（減衰定数0.05）を算出し、固有周期ごとに地震動ごとの応答値の最大値をプロットしたのが図-3です。つまり、図-3では、固有周期1秒の時に最大応答加速度を示す地点（地震動）と、固有周期2秒の時に最大応答加速度を示す地点は異なることに注意してください。なお、図-3には設計地震動の結果も併せて示しています。図-3から分かつとおり2011年東北地方太平洋沖地震による

表-2 訪問自治体と対応者など

自治体	人口 (2010年 国勢調査)	面積 (km <sup>2</sup> )	浸水面積 (km <sup>2</sup> )	対応者	市庁舎の被害
岩手県 大船渡市	40738	323	6	松淵部長、足立技監、佐々木主任	健全(津波浸水域外)
岩手県 陸前高田市	23302	232	9	深田さん (株式会社日本都市総合研究所)	津波により完全に機能不全。 調査時点では高台にプレハブの庁舎 を建設
宮城県 気仙沼市	73494	333	15	佐々木係長	市庁舎の目の前までが浸水域
宮城県 岩沼市	44198	61	29	井口市長 石川さん(岩沼市復興会議議長・ 東大教授)	健全(津波浸水域外)

地震動は、固有周期が0.1～0.5秒程度の低周期では、設計地震動の応答加速度を上回るが、0.5秒以上では、設計地震動の応答加速度とほぼ同じです。通常規模の橋梁構造物の固有周期はおおむね1秒から2秒程度といわれており<sup>4)</sup>、その結果、阪神淡路大震災後に耐震補強された構造物や比較的新しい(1990年代後半以降)の構造物には被害がほとんど生じなかったものと考えられます。但し、津波による被害については除きます。

これまでのデータは、K-NET観測点でのデータで有り、例えば、東北大学の青葉山キャンパスでは耐震補強を実施していたにもかかわらず、6棟の建物が地震後立ち入り禁止になりました。これは東北大学が丘陵地に有り、K-NETが設置されていた仙台市平野部(仙台市宮城野区苦竹3-6-1)に比べ、周期1秒での速度応答が2倍になったとの結果によるものと推定されています<sup>5)</sup>。つまり、重要構造物の設計に当たっては、建設地点近隣のK-NETのデータだけでなく、その建設地点での地盤調査を実施し、応答スペクトル予測を行うことが重要であるとの教訓も残していると言えます。

### 3. 土木学会支部連合調査団の一員としての復興状況視察

私は、4月15～18日、6月4、5日そして7月19～23日の3回、岩手県と宮城県を訪れました。1回目は、岩手県宮古市田老地区から福島県相馬市まで太平洋沿岸域を調査、2回目は宮城県仙台市、石巻市を中心として地震動による橋梁被害の調査、そして3回目は土木学会支部連合調査団の一員として宮城県気仙沼市、岩手県陸前高田市、岩手県大船渡市、宮城県岩沼市での復旧・復興状況のヒヤリングです。1回目、2回目の調査については、実際に被害状況を自分の目で見ることに主たる目的であり、被害状況については、冒頭で述べたとおり各種学会の被害状況報告書を参考にして頂きたいと思います。3回目の調査は、土木学会支部連合調査団として復旧・復興の現状調査が主たる目的でした。地震の被害調査はこれまでも何度か経験していましたが、復旧・復興状況のヒヤリングは初めての体験であり、支部連合調査団が実施した調査の概要と私が感じたことを記したいと思います。支部連合調査団の調査内容の詳細は土木学会に報告書が掲載されていますのでそちらを参考にしてください<sup>6)</sup>。

表-2に訪問自治体と人口、面積、津波浸水面積、対応者を記します。訪問した4自治体はすべて津波により被害を受けている自治体です。しかし、訪問した4自治体の中で市庁舎そのものが津波被害にあったのは陸前高田市のみでした。写真-1に示すとおり陸前高田市の市庁舎は、建物(外観)は健全であり使用可能と思われませんが、建物の中は津波で流された状態でした。私たちが訪問したときはちょうど写真-2に示す平屋の仮庁舎からプレハ



写真-1 被災した陸前高田市庁舎



写真-2 震災後から7月中旬までの仮庁舎



写真-3 JR大船渡駅周辺の状況



写真-4 JR陸前高田駅周辺の状況

ブ2階建ての庁舎への引越期間中ということもあり、復旧・復興状況の説明は、市職員ではなく、委託コンサルタントの職員からでした。引越し後の陸前高田市の仮庁舎も車が無ければ行けないような高台に設置されており、震災関係の書類の受領、申請などにおいては、市民は交通の便など不便を強いられている印象を受けました。また、仮庁舎の設置、引越しなどの業務も増えるため、公的機関は自然現象（地震、津波、洪水、高潮など）が発生しても被災してはいけないということをまざまざと痛感しました。気仙沼市、大船渡市、陸前高田市は写真-3（JR大船渡駅周辺）および写真-4（JR陸前高田駅周辺）のようにがれきは除去されており、復興に向けての動きが始まっていましたが、復興案に関しては市民の合意がとれていないという状況でした。しかし、岩沼市では、報道格差による復興遅延を防止するため、4月下旬には東京大学との提携を行い、迅速に復旧・復興計画を立案し、メディアにPRしているとの説明がありました。ここでの「報道格差による復興遅延」とは、岩沼市も被災はしたが、他の自治体に比べればそれほど甚大では無いように扱われる、すなわちマスコミへの露出度が少ないことにより、その地域への復興支援の関心が薄くなることを懸念されていると知り、私の関心も岩手県三陸海岸部の復興に目がいったため、自己反省をしました。岩沼市では、復興案を丁寧に説明して頂きましたが、その1つに熊本県八代市などの干拓地で栽培されている「塩トマト」による津波被害農地の再興などの取り組みが紹介されました。土木学会支部連合調査団は震災から約4ヶ月が経過してから自治体を訪問しましたが、自治体は国民の関心が薄れていくことに大きな懸念を示されていたのが印象的でした。



写真-5 佐伯市米水津地区での海面からの高さ表示

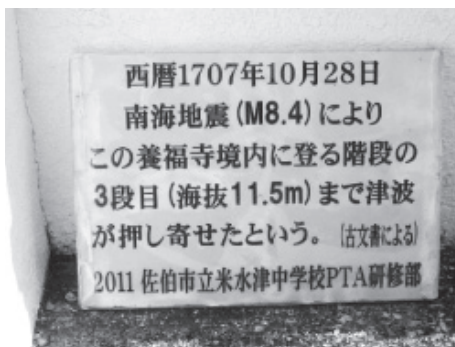


写真-6 米水津中学校 PTA による看板

#### 4. 大分県佐伯市米水津地区の津波対策調査

大分県佐伯市米水津地区は、中央防災会議において、東海・東南海・南海の3連動地震が発生した際に、九州地方の太平洋側で津波高が高くなる地域の一つであり、想定津波高は約6m、津波到達時刻は地震発生後約25分前後という地区です。3連動地震（最近では、日向灘沖も入れて4連動地震も検討されています）は発生する可能性がありますので、防災に携わる研究者として、実際に現地に行きましたので簡単な報告をします。詳細は平成24年度のKABSEの構造・材料論文集に投稿する予定です。

写真-5に示すとおり、この地区ではあちこちで海面からの高さ表示のポスターを見ることができます。また、津波避難場所などに行くと写真-6に示すとおり、佐伯市立米水津中学校PTA研修部が2011年に設置した津波被害の状況や津波標高の看板が設置されていました。津波避難場所はいずれも海面からの高さ10m以上のところに設定されていましたが、写真-7に示す津波避難場所（立岩神社）では、階段ルートしか無く、避難道および避難待機場所に明かりが無いなど実際に現地に行き調査をして気づくことも多々あることをあらためて痛感しました。ただ、東日本大震災を契機に、自治体の意識や住民の意識は明らかに変わったと思いますので、それを風化させないことが大事だと考えています。

#### 5. おわりに

2011年3月11日は、多くの人々の記憶に残る日となり、9月1日（防災の日）、1月17日（防災とボランティアの日）同様に、3月11日は防災意識向上のための特別な日になると思います。東海・東南海・南海地震は3連



(a) 避難場所を示す看板



(b) 立岩神社参道



(c) 立岩神社境内



(d) 境内から見た町の様子

写真-7 津波避難場所（立岩神社）の状況

動になるか、それとも日向灘沖まで含めて4連動になるのかなど、どれくらいの規模でプレートが破壊するかは分かりませんが、歴史が物語るように今世紀中にはフィリピン海プレートとユーラシアプレートとの境界付近のどこかで地震が起きると私は思っています。自然現象である地震の発生そのものを防ぐことは不可能に近いと思いますが、二度と「〇〇大震災」と閣議決定されるような地震災害をださないことは可能なはずで、過去の災害から得られた教訓を確実に社会に還元していきたいと思っています。宣伝になりますが、九州大学土木系教室でも、2012年3月11日（日）に、KABSE 前会長の大塚久哲先生を中心に「東日本大震災から何を学び、その経験をどう活かすか」をテーマにした公開シンポジウムを開催する予定ですので、是非、参加してください。

最後になりましたが、本報を執筆する機会を与えて頂きました KABSE 会報委員会ならびに関係者の皆様に感謝いたします。

### 【参考文献】

- 1) 独防災科学技術研究所強震観測網、<http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 2) 社団法人道路協会：道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編、2002
- 3) 梶田幸秀、大塚久哲：大地震における桁衝突による車両通行リスクの基礎的検討、構造物の安全性および信頼性 (JCROSSAR2011) 論文集、Vol.7、pp.371-376、2011
- 4) 日経コンストラクション編：インフラ被害の全貌—東日本大震災の教訓 土木編—、日経 BP 社、2011
- 5) 日経アーキテクチュア編：覆る建築の常識—東日本大震災の教訓 都市・建築編—、日経 BP 社、2011
- 6) 社団法人土木学会東日本大震災特別委員会：支部連合調査団報告書、2011.10



# 合格体験記

## 技術士合格体験記

パシフィックコンサルタンツ(株) 太田 あかね

◇部門：建設部門

科目：鋼構造及びコンクリート

専門：コンクリート構造

◇合格年：平成22年度



### 1. はじめに

今回、合格体験記の執筆機会を与えていただき光栄に思っております。私は設計コンサルタント会社で主に橋梁の設計に従事して参りました。30代前半から受験し、5回目でようやく合格できました。今年合格を目指す方々の少しでも参考になればと思います。

### 2. 5回目の決意

4回目の受験では過去の準備不足を改め、準備万端で望みましたが結果は不合格でした。期待した分落胆が大きく、暫くは次の勉強が手に付かずに居りました。そんな折、会社の上司が『りんごが教えてくれたこと』という一冊の本を貸してくれました。それは、林檎の無農薬栽培で失敗を繰り返しながら、諦めること無くやがて栽培を実現させた農夫の方の実話でした。私はこの本のお蔭で再起し、「5回目を最後の受験にしよう」と決意しました。そこで、残業時間の短縮を心掛け、帰宅後と週末の時間を受験勉強に充てました。家族や会社の方々に多大なる協力をいただき感謝しております。受験期間は何かと大変ですが、諦めない気持ちと背水の陣で望んだ緊張感が、合格の要因ではなかったかと思えます。

### 3. 勉強方法

1) 筆記試験：改めて4度目の復元論文を読み返すと、文章が読み辛く、事象の表面的な記述に留まっていたため、自分の弱点は知識不足と言うより、**文章の構成力・本質の理解力**であると理解しました。正直、それまでは合格まで後一步とと思っていましたが、実は遠い道のりであると実感しました。そこで気を取り直して、①コンクリート関連知識の1からの再確認、②いわゆる「5W 1H」に着目した文章構成の訓練を繰り返しました。

2) 体験論文：論文はプレゼン資料である事を意識して図表を多用し、文章は簡潔にする事を心がけました。自分は解析業務の論文であったため、結果報告とならないよう、自分が悩み、判断し、行動した内容の記載に留意しました。また社内で極力多くの方に添削していただき、自分では気付かない論文構成の不備を改善する事が出来たと思います。

3) 口答試験：用語の記憶のために、家のドアや玄関に貼って始終目に付くようにしました。また社内で模擬面接を繰り返し、プレゼンの弱点克服と共に度胸が付いたと思います。本番では、誠意を持って発言することに心掛けました。私は「1つの質問に対して回答が長い」という欠点があったので、回答は短く的確に答えるよう留意しました。

### 4. おわりに

受験を通して、技術の蓄積や倫理観など技術者のあるべき姿を理解し、大変勉強になりました。私はまだまだ未熟者ですが、諸先輩方やこれから合格される多くの技術士の方々と共に、土木業界の発展へ貢献していけるよう努力していきたいと思っております。

# 技術士合格体験記

飛鳥建設(株) 坂本 哲也

◇部 門：建設部門

科 目：施工計画、施工設備及び積算

専 門：施工管理

◇合格年：平成22年

## はじめに

私は現在45歳。入社して20年になる建設会社に勤める者です。主に明かり工事の外勤が多く、最近では橋梁の現場が多いです。実は本研究会の会長である大津政康教授の研究室の卒業生です。今回の体験記は別の方より依頼を受けたのですが、このような形でご報告できることをうれしく思います。

## 受験の動機

入社した頃はこの業界は経験によるものが大きいので、まずは経験を積まないと…とのんびり構えていました。入社10年が過ぎた頃も、まだまだ経験が不足だ…と、のんびり構えているというより、技術士の試験はとて難しくて合格するはずもない、と逃げていました。その何年後かに一次試験だけでも受験しなければと思い、2回目の挑戦で合格できました。さあ、次は二次試験という矢先に離婚を経験し私と子供との2人3脚の生活が始まり、仕事・家事・子育てと受験どころではない、と言いつつ何年か過ぎました。去年、幸いにも再婚・内勤への異動・技術士への報奨金の導入と時は流れ、もしかしたらもしかするかも！という気になり、とにかく一度受けなきゃ始まらないと思い、受験の申し込みを行いました。

## 受験対策

まずは技術士の科目・専門を何にすればよいのだろうと、SUKIYAKI 塾のシートを使用し、経歴と代表業務（役割・

課題・問題点・解決策）を書き出し、技術的体験論文に書く内容の骨子も頭に描きながら、これまでの経験を踏まえ施工計画の施工管理に決めました。

次に、何をどのように勉強したらよいか、どんな問題が出てどういう解答すればよいかも分からず、本を見てもいまいちピンと来ないし、時間もどんどんなくなってきているし、とにかく SUKIYAKI 塾の HP を頼りにポイントを押さえていこうと始めました。その中の資料に「筆記試験対策マニュアル」なるものがあり、合格のポイント、出題傾向、重要ポイント等が簡単明確に記されており、私にも理解できたので、これに絞って勉強をしました。基本的な答案の文章の流れを叩き込み、出題傾向に基づきキーワードを連ねたストーリーを自分なりに作成し勝負に出た。やればできる子だと自分でも感心した「合格」でした。

それも束の間、技術的体験論文の提出締め切りまで10日余り、それまで当然のように何もしていない私は、この短期間にて論文を書かなければなりません。これといって特別なことを経験しているわけでもなく、技術士にふさわしい経験をしているわけでもなく、何を書いてよいかも分からず、技術士の先輩方に教わり、添削してもらいながらだんだんと論文らしくなり、なんとか書き上げることができました。

さあ口答試験、これがだめならまた筆記試験からと思うとゾットする思いで、過去の間答を参考に間答集を作成し、社内にて模擬口答試験もしていただき本番では落ち着いて対応でき、皆様のおかげで“技術士”の資格を得ることとなりました。

## おわりに

この名誉ある“技術士”となったことで、今まで引け目を感じていた事に対して自信を持つことができるようになりました。まだまだ経験不足で未熟ではあるが、これまで培った知識・経験を酒でも飲みながら伝えたいと思います。

# コンクリート診断士合格体験記

第一復建(株) 佐久間 智恵

## 1. はじめに

私は、建設コンサルタントに勤務する技術者でKABSE運営委員のひとりでもあります。これまで読者として読んでいた合格体験記に、執筆できることになりとても嬉しく思っています。この体験記が受験に際して何かのお役にたてれば幸いです。



## 2. 受験に向けて

参考書は、過去問を中心にまとめられているセメント新聞社発行の「コンクリート診断士・試験合格のポイント解説」1冊に限定し、繰り返し反復しました。

### <択一式対策>

はじめに、参考書に一通り目を通し、出題に傾向を確認する作業を行いました。どれも数年に1度程度の頻度で出題されており、分野を限定した勉強は難しいものの、コアな部分は頻出問題が多く、過去問を確実にやり、基礎知識をすり込むのが有効だと思いました。その後は、飽きずに反復するため、勉強時間を昼食後の30分間に限定して取り組みました。わずかな時間ではありましたが、習慣化できたのは自分には合った勉強法だったと感じています。また、参考書でよくわからないことは講習会参考書やインターネットで調べ追記し、少しでも噛み砕いて自分が理解出来るようにしました。勉強のやり方はそれぞれだと思いますが、自分で納得したやり方を見つけ貫くことがポイントだ

と思います。

### <記述問題>

問題Aは、過去問より「社会資本整備のあり方」「診断士、診断業務のあり方」について、指定文字数内で記述出来るようにしておきました。問題Bは、業務分野である土木分野に的を絞りました。過去問は写真や状況より、①損傷把握、②劣化要因の推定、詳細調査提案、③対策方法を判断するもので、それらを“なぜ”そのように判断したかをはっきりと書くことを心掛けました。

## 3. 受験当日

当日は、時間がとにかく厳しかったのを覚えています。事前に択一を2分/問で100分、記述110分を目安として決め、当日は、①わからない問題や計算問題を除く択一（40分程度）→②記述（100分）→③残る択一と見直し（70分）の順に進めました（性格上、記述を最後にやるとパニックに陥りそうだったので、この作戦で！）。作戦が功を奏し、1巡目の択一が予定よりかなり早く終わったことで、更に気持ち的にはゆとりができました。ポイントは、1巡目は計算問題、ひねった問題も含め、よく分からないものはサクっとばすことです。

## 4. 終わりに

資格取得後は、診断をする上で自信が付くとともに、何より試験勉強を通して得られた基礎知識が業務を進める上でとても役立っています。今後も技術の研鑽に励み真摯な気持ちで業務に従事したいと思います。

# コンクリート診断士合格体験記

財団法人福岡県建設技術情報センター 試験研究課

永井 智幸

## 1. はじめに

KABSEの会報編集委員の方から合格体験記の原稿執筆を依頼されたとき、私のような者の経験が会員の皆様のお役にたてるのか心配しましたが、少しでもお役に立とうという使命感を駆り立て、執筆することと致しました。

私の所属する財団法人福岡県建設技術情報センターは、後世に残る公共施設の整備を目標に、材料試験や研修など、県や市町村の建設・建築分野での支援事業を行っている財団法人です。県や民間からの派遣職員で構成されており、私も県から派遣され、公務員から離れた立場で建設業界や土木行政の支援を行っています。

## 2. 受験の動機

コンクリート診断士を目指そうと思ったのは、県の出先事務所に勤務し道路施設の維持管理を担当していたところに、ASRが疑われる橋台と出会ったことからでした。「アルカリシリカ反応」の名前は学校の授業で習いましたが、それまでコンクリートの変状を確認しようという意識で現場を見たことがなかったこともあり、損傷の大きさに驚きました。また、現場の詳細調査を依頼した建設コンサルタントのコンクリート診断士の方から、調査方法や補修工法の提案などを非常にわかりやすく説明してもらい感心したことを覚えています。

今後は、これまで整備してきた社会資本をどのように健全に保ちながら使用していくか、という維持管理の時代に入ったと言われていますが、その時の経験からそれに対応できる技術力を身に付ける必要があると考えました。当時、私は技術士を目指していましたが、この目標を早く達成させて、コンクリート診断士の勉強をしようと考えようになりました。



## 3. 受験対策

### (1) 択一問題対策

択一問題については、過去問を繰り返し解きました。間違えた問題は、ノートに記録して整理し繰り返し覚えるようにしました。この学習の継続で、受験前には7~8割程度の正答率を確保できるようになりました。

### (2) 記述問題対策

択一問題と違い、正答をとらえにくいのが記述問題ですが、私の場合もこれに悩まされました。私は3度目の受験で合格したのですが、それまで2回失敗した大きな要因は記述問題でした。本番では時間的な余裕がありませんので、ある程度のことはさらさらと書けるよう損傷パターンごとの原稿を作成しました。また、論文の構成を考えながら書けるように意識して勉強しました。

このような学習の中で気が付いたのが、設問に対する正解を素直に書いてはいけないというものです。採点者は、受験者が診断士として設問の状況をどのように解釈するかを採点しているのだと思います。正解と考えた原因や対策をズバリ書きあげるのはなく、原因の可能性を複数記載し、科学的知見をもってそれらを選別、最も疑わしい原因を導くまでの過程も記載します。一般的にひとつの変状に対していろいろな原因が推測されますが、推測するための知識や観察力が備わっているということを回答の中にちりばめておくというものです。このことは、現場で診断する際に誤った判断をしないためにも大切なことだと思います。そのような意識によって、少しは診断士らしい論文になったのではないかと考えています。

これらの対策によって評価できる答案になったのかは推測の域を脱しきれません。しかし、限られた文字数、時間の中で、合格に値する能力があるということを主張しつつ正解を導くということが、記述試験において重要なことだと思います。

## 4. おわりに

以上、私が受験した際に感じたことについて述べさせていただきました。今後受験される方々にとって、少しでもお役にたてれば幸いです。

また、行政の若手インハウスエンジニアがコンクリート診断士に挑戦し、コンクリート構造物の適切な維持管理ができるようになるよう期待するとともに、私自らも技術の研鑽に努めていきたいと考えています。

# 土木鋼構造診断士合格体験記

扇精光(株) 設計調査部 北村 敬司

## はじめに

平成 22 年度土木鋼構造診断士を受験し、4 年越しの 2 回目で合格することができました。少々不遜な言い方で恐縮ですが、私にとってコンクリート診断士（平成 19 年合格）、コンクリート構造診断士（平成 21 年合格）と併せて 3 つ目の診断士を取得することができました。目標とする「土木構造物の町医者」となるのに一歩近づくことができたと考えております。



## 受験の動機

平成 19 年から橋梁の長寿命化修繕計画を立てる目的で各自治体より橋梁の概略点検の業務を受託しはじめました。それまで主としてコンクリート構造に係わってきたのですが、対象橋梁にはもちろん鋼橋も存在するし、コンクリート橋よりも鋼橋の劣化が深刻な自治体もありました。さらに、この時期には、ミネアポリスの落橋事故や木曾川橋梁の斜材の破断が社会問題になりました。このような状況を踏まえ、鋼橋についても診断士の必要性が高まるものと考え、受験を決意した次第です。

## 受験対策

平成 22 年の受験は 2 回目でしたが、8 月初旬から試験勉強に取り組みました。試験まで約 2 ヶ月半です。9 月中旬までは、講習会テキストや参考書を熟読しました。9 月下旬は、経験論文の作成と過去問題へのチャレンジです。10 月に入って記述式論文対策にあてました。

以下に、試験に向けての私なりのルールについて述べてみたいと思います。

### ①参考書は 3 冊以上を用いる。

1 冊は講習会テキストであることは言うまでもないことですが、その他に参考書を 2 冊以上用意するというこ

す。同じ項目でも書籍によって異なった観点から記載されていることがあり、複数の参考書を読むことで、理解度がさらに深まるものになります。

### ②講習会テキストは 2 回以上読む。

1 回目ではなかなか解りづらい内容も、2 回目では理解することができます。もう 1 冊の参考書を読んだ後では、さらに理解度を深めることができます。2 回目以上の受験の方で時間に余裕のある方は、3 回の熟読をお勧めします。

### ③経験論文は、論文を作成する前に次の順序で整理してみる。

- ・問題点は何で、どのように分析したか。
- ・分析した後、どのような対策をたてたか。
- ・対策後の効果は、どうであったか。

### ④記述式論文は出題傾向の高い項目について整理しておく。

過去問題からみると、主に「腐食」「疲労」から出題される傾向があります。これらについては、劣化のメカニズム、劣化原因、損傷部材の評価、補修要否の判定などについての整理は不可欠です。腐食、疲労のそれぞれに 2,000 字以上での説明文の作成をお勧めします。

### ⑤用語説明はテキストの索引を利用する。

出題予想の用語は、講習会テキストの索引から 15 語ほど抽出し、過去に主題されていないものに重点を置き解答例を作成しました。テキストだけでは 400 字以上で記述するのが難しい用語も、別の参考書と併せて参照すれば、十分に対応できます。

## おわりに

資格試験は合格しこれを活かすことで、自分の業務内容が充実していくように感じます。また土木鋼構造診断士についていえば、鋼材料、劣化原因、試験方法、劣化部材の評価、補修・補強など体系だった内容の勉強ができることにも大きな意味があると思います。

今後は実務経験を積むことにより、診断士としてさらには土木構造物の町医者を目指して一層の見識を深めていきたいと考えています。



# 福北チャレンジ

～都市高速維持管理の合理化への挑戦～

福岡北九州高速道路公社 保全施設部 **鶴田 一三郎**

## 1. はじめに

福岡と北九州の都市高速は、1日に福岡16万台、北九州9万台の交通量を担い、全路線が緊急輸送道路に指定されている重要な道路ネットワークである。この福岡55.9km、北九州49.5kmの都市高速は、国や地方自治体が管理している一般街路と異なり、大部分が図-1に示すような都市内の連続高架構造、つまり橋梁で構成されている。さらにこの橋梁は、供用年数が30年を越える区間が約25%を占めており、30年後には橋齢50歳を超える区間が半数を占める。また、玄界灘に面する海岸線と並走する福岡高速1号線など、図-2に示すように、環境的に厳しい区間も存在する。

このような都市高速の橋梁に対して、長期間の通行止めをとまなう補修や更新を行なうような事態は、社会的影響の大きさ、維持管理投資の増加の観点から避ける必要がある。

そこで、この重要なインフラを良質な状態で次世代に引き継ぐために、既往の維持管理手法を根本から見直し、長寿命化の実現に向けた仕組みづくりを行った。



図-1 都市内の連続高架構造



図-2 海岸線に並走する福岡高速1号線の橋梁

## 2. 維持管理投資と職員数の現状と着眼点

### (1) 維持管理投資

都市高速の維持管理費は、収入としてお客様から通行料を頂き、支出として建設借入金の返済金、必要経費とともに維持管理費を捻出している。つまり、維持管理費を抑えることは、建設借入金の返済額を増加させ、経営の健全化に寄与する。しかし、必要な維持管理費を単純に抑制すると、お客様へ安全なサービスの提供が満足に出来なくなり、信頼を失うこととなる。よって、我々は常に最適なレベルでの維持管理を求められていると言える。

しかし、これまでの福岡と北九州の都市高速は、図-1に示すように他の都市高速と比較して4～6割程度と明らかに少ない投資で維持管理を行ってきた。この投資額の妥当性は、福岡と北九州の都市高速が北九州高速4号線を除いて比較的新しく、他の都市高速とは交通実態が異なることから、一概に問うことは出来ず、いまだ検証は不十分といえる。よって、今後は損傷発生実態を適切に分析・予測し、最適な投資額を予測・設定できる仕組みを作る必要があると考えた。

また、コストばかりが先行すると、実際の維持管理と乖離する恐れがあるため、「やりくり」だけでなく、「やりかた」にまで言及することで同成果であればコスト最小を、同コストであれば成果最大を得る合理化の実現を目指すものとした。

### (2) 職員数

福岡北九州高速道路公社の職員数を他団体と比較した結果を表-1に示す。この比較は事務職員や建設に携わる職員

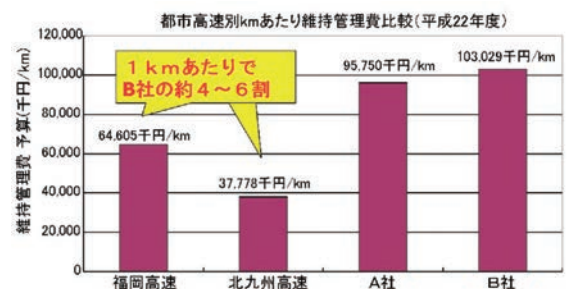


図-1 他団体との維持管理投資額の比較

表-1 他団体との職員数比較（事務、建設系を含む）

	福北高速	名古屋高速	首都高速	阪神高速
職員数(人)	170	230	1,120	730
営業路線延長(km)	101.3	69.2	301.3	242.0
営業延長あたり職員数(人/km)	1.7	3.3	3.7	3.0

も含めた比較であり、管理延長あたりの比較が妥当か否かの議論はあるが、他団体の半分程度という値は、明らかに少ないことがわかる。この点はやり方次第で、少ない人数のコンパクトな組織による合理的な維持管理の実現という、公社の特性を活かした強みへ繋がると考えた。

しかし、この少数精鋭といえる職員も比較的基準やマニュアルの整備が行き届いている建設主体の経験に特化しており、維持管理分野における経験は十分とはいえない。また、維持管理は症状が現場ごとに異なり、様々な視点からの総合的な判断を要する。加えて事例も少なく、基準やマニュアル類が未成熟など、管理者は高度な技術力を求められる。

そのため、管理者意識と技術力の育成を行ないながら、情熱を持って維持管理に挑戦できる集団となれるための取り組みを「やりかた」に盛り込むものとした。

### 3. 福北チャレンジの誕生

#### (1) 福北チャレンジの命名

維持管理の合理化を実現するためには、限られた予算の中ではメリハリをつけていく必要がある。しかし、前述したように維持管理分野が未成熟である以上、やってみなければ解らないことも多く、検証無しに次の素晴らしいアイデアや改善策も生まれにくい。そこで、維持管理では管理者自らが事実や実態を根拠に、大胆な挑戦を行うことが重要といえる。

そこで、福北公社のアセットマネジメントは職員が一丸となって合理化に向けて挑戦することであると定義し、この周知徹底を目的として、「福北チャレンジ」と命名した。以下に福北チャレンジの3要素を示す。

【団結】 職員の維持管理にける情熱を結集

【挑戦】 既存のやり方にとらわれず、

失敗を恐れない合理化への挑戦

【発展】 継続的に検証と改善を繰り返し、

チャレンジは発展

#### (2) 福北チャレンジ誕生までの経緯

公社は平成17年度より資産データベースの構築や点検



図-3 アセットマネジメント導入検討委員会風景

データベースの構築を順次行いながら、橋梁の状態を把握してきた。その後、平成21年度にインハウスにて、「アセットマネジメントの導入に向けた準備ワーキング」を設立した。このメンバーは維持管理や建設といった分野や、技術や事務といった職種を超えて広く社内公募によって集まった有志で構成した。この中で議論し、福北チャレンジの骨子を作成した。

その後平成22年度には委員長として九州大学 日野伸一教授、副委員長として九州工業大学 山口栄輝教授、福岡大学 添田政司教授、外部委員として九州地方整備局、福岡県、福岡市、北九州市の方々を迎えて、「アセットマネジメント導入検討委員会」を実施した。この委員会風景を図-3に示す。この委員会の中では、合理化の実現に向けた「やりくり」の3つのチャレンジと「やりかた」の8つのチャレンジの内容について議論を行い、各委員の知識と経験を結集して取りまとめた。各チャレンジの概要については、次項に記載する。

### 4. 福北チャレンジ

#### (1) やりくりの合理化への挑戦

##### 【チャレンジ①】 健全度の設定

これまでは、点検で状態を把握し、技術者の経験に基づく判断で対症療法的に補修を実施してきた。この対症療法的維持管理を予防保全型に切り替えていくために、表-2に示すような5段階の健全度レベルと10段階の健全度指数を設定し、予測に活用することで、合理的な優先順位の設定に挑戦する。なお、この健全度は点検結果を基に設定することで、現場の混乱を最小限にとどめる。

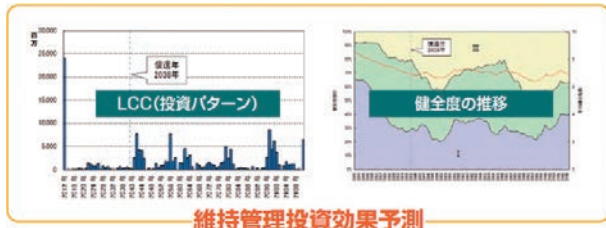
##### 【チャレンジ②】 戦略的な保全計画の立案

維持管理投資のタイミングにより健全度がどのように推移するかを予測しながら、LCCを考慮した戦略的な予算計画を立案することを目的として、シミュレーションシステ



表-2 健全度

健全度レベル	健全度指数	状態	補修イメージ
I	10	新設時の性能をほぼ有した状態	予防的処置を実施
	9		
II	8	性能は低下していないが、部分劣化が進行した状態	軽微な補修
	7		
III	6	劣化が進行し、性能が低下した状態	通行を確保しながらの補修
	5		
	4		
IV	3	性能の低下が著しい状態	通行止めによる補修
	2		
V	1	要求性能を満足できていない危険な状態	架け替え（取り替え）による補修
	0		



維持管理投資効果予測

X

現場技術者の判断

合理的な補修計画

図-4 計画作成の流れのイメージ

ムを構築した。ただし、実際の補修工事の計画は、機械的に算出される補修工事の優先順位リストだけで判断するのではなく、現場の事情に精通した技術者の判断を必ず加えることとした。この計画作成の流れを図-4にイメージで示す。これにより、機械的には判断できない緊急性の高い損傷を見逃すことなく、近接する工事を集約するなど、現場の実状を加味した合理化を目指す。

### 【チャレンジ③】 チェック&アクションの確立

今回設定した福北チャレンジはあくまでも初回版であり、公社で実施する検証内容と改善案に対して、外部委員を交えた福北チャレンジ推進委員会（仮称）において毎年議論する事とした。これにより、職員が挑戦と検証、改善の仕方を学びながら、スパイラルアップしていくことに挑戦する。

### （2）やりかたの合理化への挑戦

#### 【チャレンジ④】 点検の選択と集中

これまでの万遍なく見る点検から、図-5に示す桁端部の腐食損傷など発生頻度が高い箇所は高頻度に、低い箇所は低頻度にする点検のメリハリの導入に挑戦する。また、図-6に示す合成床版など、構造物の特性に応じた点検手法の導入にも挑戦する。

#### 【チャレンジ⑤】 構造物の近接手法の改善

都市高速の高架下はほとんどが一般街路である。そこで、



図-5 桁端部腐食

非破壊検査の活用（検討中）



図-6 合成床版の非破壊検査



図-7 特殊高所技術点検



図-8 点検評価勉強会



図-9 都市高ウォッチ

全ての維持管理の基礎となる点検で確実に損傷を発見して、早めに対策を行なうことが絶対安全を目指す上で重要となる。そこで、図-7に示すような新たな点検手法等を積極的に活用することで、100%近接点検の実現に挑戦する。

#### 【チャレンジ⑥】 職員の技術力向上

福北チャレンジは全職員の情熱と管理者としての使命感に支えられて継続的に進化していくと言える。そこで、職員の技術力の向上策として図-8に示すような職員による点検評価勉強会や、学識経験者を交えた鋼構造やコンクリートの損傷評価、補修技術に関する定期勉強会を開催する。また、管理者意識の向上策として事務職員も含めた全職員による都市高ウォッチを開催し、点検や補修を実体験する機会を創る。

#### 【チャレンジ⑦】 できることは職員で実施

建設時からの歴史や経緯を良く理解している職員が、委託業者だけに頼ることなく、都市高速「橋守」として、図-10に示すような路下・路上の徒歩点検や軽微な補修を実践する。これにより、自らが維持管理の主人公となることで管理者意識の向上を促し、新たな合理的のアイデアの誕生にも期待している。



図-10 橋守による路下徒歩点検

に取捨選択しつつ、電気設備関係や管理用地など部署を超えてシステムの統合やスリム化に挑戦するものとした。このとき、可能な限り汎用プログラムを活用するなど、維持更新の手間と費用の削減を目指す。

## 5. おわりに

福岡チャレンジは、平成23年度から運用を開始した。内容的に目新しい新技術というよりも、既往のやりかたから管理者に維持管理主体性を加えたものという印象を持つ。このことは、決して技術的に難しい事ではない分、挑戦する意識を持てば「やってみる」ことができ、全てのチャレンジで何らかの発展的成果が得られるものと期待している。例えば、橋守を実際にやってみると、先輩方と若手職員が共に点検を行ないながら、建設時の経緯や苦労話を聞く事ができた。技術の継承が叫ばれる昨今、座学の研修で継承を促す方法が主体となっているが、実際に物を見ながら時間を共有する事で、伝える側も話しやすく、聞き手にも伝わりやすくなると感じた。このような予期せぬ副次的効果は、その他にも、チャレンジを試みることで発見されるであろう。

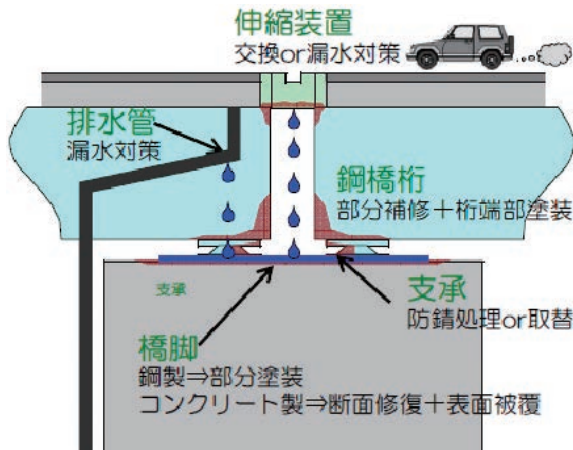


図-11 桁端部リフレッシュプロジェクトのイメージ

### 【チャレンジ⑧】 維持管理の手軽さ向上

損傷が集中する鋼橋の桁端部など、構造上重要な箇所を高頻度で点検するために、検査路等を活用したアクセス性の向上を図り、アクセスマップの作成を行うなど維持管理の手軽さを向上することに挑戦する。

### 【チャレンジ⑨】 損傷内容による選択と集中

発生頻度と損傷のリスクを分析することで、メリハリをつけた補修の実現に挑戦するものとした。例えば、図-11に示す桁端部リフレッシュプロジェクトを実施して、損傷が集中する鋼橋桁端部を集中的に補修する。その際、塗装は高品質な素地調整（ブラスト）を行なうものとし、同一足場内に発生する損傷や、要因となる損傷もまとめて同時に補修する。

### 【チャレンジ⑩】 点検と簡易調査の同時施工

損傷の詳細な調査結果や要因が解らなければ、迅速かつ適切な補修の実施は困難となる。そこで、点検から診断までのプロセスの合理化を目的として、点検時に簡易調査を実施するような、仕組みづくりに挑戦する。

### 【チャレンジ⑪】 情報の共有化と有効活用

これまでは万遍なく見落としの無い管理を行うために、様々なシステムを構築してきた。これからは、それらを更

一方、チャレンジするにあたっては、お客様と沿線住民の方の御理解、御協力を得るという点を忘れてはならない。維持管理は既存の供用路線に手を加える。よって、少なからずお客様や沿線住民の方には御迷惑をおかけする事となる。管理者は維持管理の重要性についてお客様と共通認識を得る努力が必要である。そこで、お客様、未来を担う学生、マスコミ関係者に点検や補修を実体験してもらう都市高ウォッチング（仮称）というイベントや、今年度は技術者を対象として開催した維持管理シンポジウムを、今後、市民にまで対象を広げるなどの企画を考えていきたい。

既に実施している橋守では職員に都市高速のサービスマンとしての意識を徹底し、沿線住民との積極的なコミュニケーションを促すことで、気づきや激励、辛口応援などを今後の参考として収集できるようにしたい。

最後に、福北チャレンジの運用開始にあたって、多大なるご協力を頂いた学識経験者ならびに関連団体、そして都市高速維持管理に関わる全ての方々に、心より感謝申し上げます。

# 第2回総会・特別講演会

## 〔総 会〕

平成23年6月3日（金）、福岡市早良区の九州大学西新プラザにおいて、社員43名（委任状含む）参加のもと、第2回（平成23年度）総会を開催した。

大塚久哲会長を議長として、平成22年度事業報告、平成22年度決算を審議し、いずれも原案どおり承認可決された。

ここで、本年が定款15条役員任期により「役員改選」となるため、理事・監事の選定案について審議を行った。原案通り22年度の役員が再任されたが、代表理事である大塚会長が退任・顧問となり、大津理事（副会長）が代表理事（会長）となることが承認可決された。

その後、新会長の議長のもとで、平成23年度事業計画（案）、平成23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。

## 〔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 師：九州大学大学院 工学研究院 教授  
九州橋梁・構造工学研究会 前会長現顧問  
大塚 久哲 氏

題 目：  
「地震防災学からの展望 - 重大事故を如何に防ぐか」

## 〔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39名の参加を得て懇親会が盛況に催された。



# 見学会報告

残暑も収まり、各地で木枯らし1号が観測された初秋のその日、参加したのはKABSE主催の見学会。あいにくの小雨降る中、天神を出発し、バスにて北へ1時間。目の前には、供用50年という節目を迎えた北九州のシンボルでもある赤い吊橋が見えてきた。ちょうど大規模な補修に入ったこの若戸大橋を渡り、いざ若松へ。

## 1. ひびき LNG タンク

工場地帯を抜けて到着したのは、ひびき灘に面する広大な埋立地。そこに本日最初の目的地である「ひびき LNG タンク」は位置する。現場では、18万キロリットルの容量を誇る日本最大級のLNG供給基地が2基建設中であった。まずは、大成建設(株)の梅本所長より工事や施設の概要はじめ設計上の配慮や施工、さらにLNGに関する“化学分野”についても興味深いお話を伺うことができた。鉄筋のユニット化、型枠と作業足場を兼ねたスライド式のブラケット足場の採用等により、効率化と機械工事との並行作業を可能としている。1日で7,600m<sup>3</sup>の基礎版コンクリート打設時には、8つのプラントから生コンを供給し、配置したポンプ車は10台。早朝5:00過ぎから始まり、夜21:00頃まで続いたスライドで見る打設の様子は、さながらナイター中の野球場のようでもある。現場としてのリスク管理へのご苦労など臨場感に溢れていた。移動中降っていた雨も上がり、いよいよ現場へ。機械工事に設けられた南北2箇所の開口部をくぐり、タンク内へ入ると、説明にあった赤と黄色のドイツ製のブラケット足場がカラフルに並ぶ。中から見上げる壁体は、やはり野球場のフェンスを想像させる。最終的には高さ40mまで組み上がるのであるから、なかなか



(1) 現場説明会



(2) 外観



(3) タンク内

(写真) ひびき LNG

## 2. 東九州自動車道 橋梁建設現場

東九州自動車道(椎田南~宇佐)間は、福岡県東部の椎田道路と大分県側の宇佐別府道路に直結し、4つのI.C.と3つの区間からなる高速道路であり、平成28年度の供用に向けて工事が進められている。今回は、その中で橋梁建設現場とトンネル建設現場を見学した。

道の駅「豊前おこしかけ」でNEXCO西日本中津工事事務所の渡邊課長と合流し、まず向かったのは「舟入川橋(鋼上部工)工事」。今回は、その中の、川内橋(鋼単純ポ-

### H23.10.28(金) 見学会スケジュール

8:00	天神 集合
↓	
8:15 ~ 10:00	移動
↓	
10:00 ~ 11:30	ひびきLNGタンク (事業説明、現場見学)
11:30 ~ 12:00	昼食
12:10 ~ 13:40	移動
↓	
13:40 ~ 14:30	東九州自動車道 橋梁建設現場 (事業説明、現場見学)
↓	
14:30 ~ 15:00	移動
↓	
15:00 ~ 16:00	東九州自動車道 トンネル建設現場 (事業説明、現場見学)
↓	
16:00 ~ 18:10	移動
↓	
18:10	天神 到着
18:30 ~	交流会

工事名	ひびきLNG基地建設工事
事業主体	ひびきエル・エヌ・ジー(株)
施工者	大成建設(株)
	・構造形式:プレストレストコンクリート製LNGタンク
	・容量:18万kℓ
	・内径:82.2m
	・壁高:40.1m

壮大な眺めとなるであろう。

2基を見学した後、昼食をいただき、次の目的地である東九州自動車道の現場へ。



(1) 川内橋



(2) 中川橋



(3) 施工状況（中川橋）

〔写真〕舟入川橋工事

タルラーメン橋)と中川橋(鋼3径間連続合成2主鈹桁橋)を見学させていただいた。川内橋は、上部構造と橋台が剛結構造となるポータルラーメン橋。支承や伸縮が不要となることから経済性だけでなく、維持管理の面でもメリットが大きいとされる。剛結部のずれ止め方法はPBL方式が採

用されている。一方の中川橋は、主桁架設後の床版鉄筋・PC鋼材の組立中であつた。PC鋼材は、アフターボンドが使用されている。アンバランスな支間割に対する経済性と桁下を通る県道の建築限界に対し、側径間の桁高を変化させている。

### 3. 東九州自動車道 トンネル建設現場

バスの中で、事業概要・工事概要の説明を受けながら、福岡県と大分県の県境を流れる山国川を越え、しばらく進むと本日最後となるトンネル建設現場へ到着。

掘削開始直後の「赤尾第二トンネル」と貫通後の「赤尾第三トンネル」を見学することができた。坑口に立派なご神体が目を引く赤尾第二トンネルでは、機械掘削直後の生々しい凝灰角礫岩の岩肌を見ることができた。一方の赤尾第三トンネルは、貫通後最後の覆工コンクリートの養生中。南側坑口からセントルが顔を覗かせる。両現場ともNATM工法が採用されている。

まだまだ、参加者の興味も収まらない様子であつたが、ここでタイムオーバー。帰りのバスに乗り込んだところで、なんとか我慢していた雨が本降りに。

車中、近代日本を支えた土木技術者に関するビデオを鑑賞しながら「昔の土木工事はまさに自然との闘いだつたのだな」と偉人に思いを馳せながら帰路に着いた。今回は、1日でPCタンク・橋梁・トンネルと異なる分野の工事を見ることができる貴重な見学会に参加させていただいた。いずれの現場においても好奇心旺盛な多くの参加者からの

工 事 名	東九州自動車道 赤尾第一トンネル工事
事業主体	西日本高速道路株
施 工 者	株大林組
現 場 名	赤尾第二トンネル
	・延 長：396m
	・施工方法：NATM工法

工 事 名	東九州自動車道 赤尾第三トンネル工事
事業主体	西日本高速道路株
施 工 者	株銭高組
現 場 名	赤尾第三トンネル
	・延 長：971m
	・施工方法：NATM工法

様々な視点からの質問が続き、専門外の事項についても勉強になったという方々も多いのではないだろうか。

なお、帰福後、天神アクロス地下2階の「グランチャイナ」にて開催された交流会にも多くの参加者が出席し、親睦を深めた。

最後に、見学会参加者を代表して受入現場の関係者ならびに委員の皆様へ感謝申し上げたい。

平成23年10月28日

オリエンタル白石(株) 福岡支店 浦川 洋介



〔写真〕赤尾第二トンネル



〔写真〕赤尾第三トンネル



〔写真〕赤尾第三トンネル坑内

# 講習会報告

<平成 22 年度講習会報告>

平成 22 年度の KABSE 主催による講習会が 2 件、共催による講習会等が 2 件開催されました。以下にその内容を報告致します。

## 【KABSE 主催】

### (1) 「九州地区における橋梁の維持管理に関する分科会」

主催：(社)九州橋梁・構造工学研究会

共催：NPO 法人大分県コンクリート診断士会

後援：大分県、大分県建設技術センター

日時：平成 22 年 7 月 28 日（水曜日）

場所：大分文化会館

内容：KABSE の「九州地区における橋梁の維持管理に関する分科会」（主査：九州大学 日野伸一）の研究・調査活動の報告会であり、「地方自治体のための橋梁維持管理のあり方」をテーマとした講習会が開催された。この講習会は、財政的にも人材的にも厳しい状況にある中小自治体を対象とした橋梁の維持管理のあり方に関するものであり、今年度は大分市で開催された。

プログラム：

司会：財津公明（東亜コンサルタント(株)）

・開会挨拶（KABSE 事務局長 川崎巧）

・市町村のための道路橋の維持管理計画ガイドライン（案）（(株)建設技術研究所 桂 謙吾）

・市町村における橋梁点検とデータベース  
オリエンタルコンサルタンツ(株) 朝隈 竜也

・橋梁維持管理計画の試行例  
桂 謙吾、朝隈 竜也

・道路橋における損傷の経時性と致命的損傷  
九州大学 貝沼 重信

・特別講演「吹付けモルタルの新しい品質評価方法ならびに測定装置の開発」  
大分工業高等専門学校 一宮 一夫

参加人員：65 名

### (2) 「石橋の維持管理に対する健全度診断と点検要領と課題」

主催：(社)九州橋梁・構造工学研究会

共催：土木学会西部支部、くまもと地域基盤政策研究所

後援：熊本県、熊本市、熊本県建設業協会

日時：平成 22 年 10 月 1 日（金曜日）

場所：熊本大学 くすの木会館

内容：KABSE の「九州における石橋の現況把握と健全度評価に関する研究分科会（主査：熊本大学 山尾敏孝教授）」が平成 20 年から実施した分科会活動の成果をまとめた講習会である。講習会では、プログラムに従い、3つのワーキンググループの活動報告と、特別講演が実施された。

プログラム：

司会：川崎 巧（KABSE 事務局長）

1) 開会挨拶 KABSE 運営委員長 松田 泰治

2) 石橋の現況調査とデジタルマップの活用例  
鹿児島大学 二宮 公記

3) 石橋の解析手法と石橋の解析モデルの作成  
九州大学 浅井 光輝

4) 石橋の石材と材料特性 アバンス 岩内 明子

5) 石橋の模型実験と解析手法による検討および実  
石橋の載荷実験  
熊本大学 山尾 敏孝

6) 石橋の損傷形態と補修・補強案  
国土工管コンサルタンツ 筒井 光男

7) 石橋の点検要領と実施事例  
建設プロジェクトセンター 中村 秀樹

8) 特別講演「肥後・熊本のめがね橋架設考  
八代市石匠館 上塚 尚孝

9) 閉会挨拶 研究分科会主査 山尾 敏孝

参加人員：54 名

## 【共 催】

### (1) 実務者のための道路橋支承部の維持管理技術に関する講習会

主催：土木学会

（担当：鋼構造委員会 鋼橋の支持機能検討小委員会）

共催：(社)九州橋梁・構造工学研究会

後援：建設コンサルタンツ協会 九州支部

日時：平成 22 年 9 月 30 日（木曜日）

場所：九州大学 西新プラザ 大会議室 A

内容：土木学会の「鋼橋の支持機能検討小委員会」が平成 16 年から 4 つのワーキンググループを設置し活動をしてきた結果、その成果を平成 20 年に『鋼構造シリーズ 17 道路橋支承部の改善と維持管理技術』として土木学会から出版されている（現在は入手不可）。小委員会では、数多くの技術者に講習会を受講して頂くことを目的に、これまで東京、大阪、北海道で開催し、今回の九州地区での開催に至った。本講習会では、テキストに沿って支承部の基本事項の整理から設計手法、取り換え事例などについて講師による解説が行われた。

プログラム：

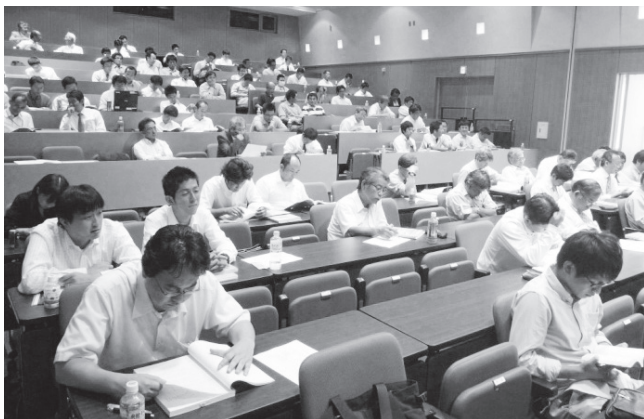
・開会、趣旨説明  
ネクスコ東日本エンジニアリング 藤原 博

・支承部の技術的変遷  
川口金属工業 比志島康久

・支承部の損傷事例と要因分析  
日本 Casting 山崎 信宏

・支承部の取替事例と課題  
横河ブリッジ 谷中 聡久

・支承部の挙動調査事例と上部構造への影響  
日本 Casting 高木 俊輔



講習会の座席状況



藤原 博氏

- 支承部の性能設計と損傷制御設計  
川口金属 姫野 岳彦
- 支承部の維持管理技術と維持管理標準  
応用地質 香川紳一郎
- 支承部の設計例 (BP・B 支承、ゴム支承)  
日本鑄造 山崎 信宏
- 質疑応答 (各講師)
- 閉会

ネクスコ東日本エンジニアリング 藤原 博

参加人員：有料参加者 111名、無料参加者 18名

合 計 129名

# 九州建設技術フォーラム2011報告

主催：九州建設技術フォーラム実行委員会；国土交通省他  
25 団体・機関

開催日：平成 23 年 10 月 25 日（火）

開催場所：福岡国際会議場

参加者：松田委員長、園田・山根・川崎副委員長、  
渡辺・佐野・一ノ瀬他運営委員、進野事務局員

概要：土木学会西部支部、地盤工学会九州支部の協力を得て、  
JCI 九州支部と共に初めて「パネル展示」と「プレゼン  
テーション」の機会を得た。

KABSE の紹介と分科会紹介のパネル展示と共に、書籍  
の紹介・販売、会報と KABSE 紹介パンフレットの配布  
を行った。

プレゼンでは、「損傷の経時性と致命的損傷に着目した  
橋梁維持管理に関する研究分科会」と「石橋の設計法と  
維持管理に関する研究分科会」の2つの分科会の研究内  
容を紹介した。

① 配布：会報第 2 号 47 部

KABSE 紹介のため、パンフレット（2 種類）と  
共に、来場者へ封筒で配布

② 書籍販売：橋梁維持管理のあり方-損傷の経時性と致命的損  
傷に着目した維持管理実現に向けた提言- 5 部  
石橋の維持管理に対する健全度診断と点検要領  
4 部

以上合計 9 冊（@ ¥2,000）

（会場写真）





- 主催：土木学会西部支部  
共催：(株)九州橋梁・構造工学研究会  
日時：平成 22 年 11 月 26 日（金） 10:00～14:50  
会場：九州大学・西新プラザ  
内容：
- 1) ねじりと曲げの相関特性及びねじり非線形を考慮した動的解析手法による RC アーチ橋の耐震解析  
九州大学大学院 大塚 久哲 先生
  - 2) SAVE-SP 工法（砂圧入式静的締固め工法）  
(株)不動テトラ 尾形 太 氏
  - 3) 交通結節点改善事業に伴う環境に配慮した鉄道施設改良施工報告  
九州旅客鉄道(株) 深江 良輔 氏
  - 4) 長大吊橋補剛桁の無載荷状態標高の計測方法  
復建調査設計(株) 梅本 幸男 氏
  - 5) ライフサイクルコストに非常に優れたのり面・地山補強土工  
(株)日本地下技術 三田 和朗 氏
  - 6) 橋梁アセットマネジメントを可能にする低コスト橋梁調査法  
(株)FMAC 福石 堅太郎 氏

参加人員：35 名

1) は、ねじりと曲げの相関関係を考慮した非線形動的解析手法の提案と、その手法を用いて上路式 RC アーチ橋の非線形動的解析を実施し、ねじり等価線形解析との比較などを行って、提案手法の有用性と必要性についての報告であった。

2) は、液状化対策工法の一つとして、砂を流動化させ、圧入を小型施工機で行うことで、コスト削減、環境影響低減を可能にした砂圧入式静的締固め工法の開発と実用化に関する報告であった。

3) は、熊本市の JR 豊肥本線新水前寺駅で実施された交通結節点改善事業に関する報告であり、交通結節と環境対策の両立のために実施した検討内容と施工結果についての報告であった。

4) は、長大つり橋の健全度・安全性確認のため、標準温度時・無載荷状態標高を短時間で得ることができる新しい計測手法・技術（「ゼロ点標高評価補正法」、「二点標高評価補正法」、「ケーブル断面温度推定法」）を開発し、それを若戸大橋に適用した事例に関する報告であった。

5) は、切土補強土工（地山補強土工）の耐用年数（耐久性）を向上させる目的で開発された「LL 補強土工法」の説明と施工事例についての報告であった。

6) は、橋梁の健全度調査において、登山技術のロープワークを利用したクライミング技術と橋梁調査をあわせて行う方法の取り組みについての報告であった。

本発表会は、新技術、新工法、新材料などに関する報告会であり、30 分程度の時間で、スライドやビデオなどを使用して発表していただき、情報交換を行う場です。本会報の新技術・新製品コーナーに投稿頂ければ、併せて次回の技術発表会での講演をお願いする企画になっております。会員の皆様には奮って参加をお願いいたします。

最後に、本会を盛会裡に終えることができましたのも、発表者の皆様と土木学会西部支部の関係者各位のおかげです。ここに記して謝意を表します。

# 分科会報告

研究連絡小委員会

## ◆損傷の経時性と致命的損傷に着目した橋梁維持管理に関する研究会

### <目 的>

本分科会では産官学の連携により、損傷の経時性と致命的損傷に主眼をおいて、点検・補修・補強などの維持管理の効率化を図るための本質的考え方や具体的方策について取り纏めるとともに、橋梁の効率的な維持管理に向けた提案を行なうものとする。また、維持管理の望ましい形を模索することで、維持管理上の課題点を明らかにするとともに、新しい維持管理体制づくりの方向性やアプローチのための工夫などについて議論する。

### <活動状況>

#### 第1回分科会

日 時：平成 21 年 8 月 10 日 (月)

15:00～

場 所：大日本コンサルタント 会議室

出席者：15 名

議事内容：主査挨拶、委員の自己紹介、話題提供「辺野喜橋の腐食損傷の経時性と崩落」、趣意説明、活動方針、最終成果イメージなど、活動スケジュール、その他

#### 第2回分科会

日 時：平成 21 年 9 月 30 日 (水)

15:00～

出席者：18 名

場 所：大日本コンサルタント 会議室

議事内容：前回議事録の確認、活動方針について、実施方針 (WG の設定など)、今後のスケジュール確認、話題提供「沖縄の橋梁の状況と維持管理」、その他

#### 第3回分科会

日 時：平成 21 年 10 月 21 日 (水)

15:00～

場 所：大日本コンサルタント 会議室

出席者：14 名

議事内容：前回議事録の確認、話題提供「道路管理者 (直轄) の橋梁保全に関するあるべき姿」、意見交換、活動方針について、今後のスケジュール確認、その他

#### 第4回分科会

日 時：平成 21 年 12 月 2 日 (水)

15:00～

場 所：大日本コンサルタント 会議室

出席者：10 名

議事内容：前回議事録の確認、話題提供「ASR によるひび割れの経時的変化観測の実例紹介 (仮称)」、「様式 1 に関する考察」、様式 1 に関する課題提議、意見交換、活動方針について、分科会の沖縄開催について、今後のスケジュール確認、その他

#### 第5回分科会

日 時：平成 22 年 1 月 27 日 (水)

15:00～

場 所：大日本コンサルタント 会議室

出席者：10 名

議事内容：前回議事録の確認、話題提供「福岡北九州高速道路公社における橋梁維持管理について (仮称)」、様式 1 改に関する考察、様式 1 に関する課題提議、各委員、意見交換、活動方針について、今後のスケジュール確認、その他

#### 第6回分科会

日 時：平成 22 年 4 月 14 日 (水)

15:00～

場 所：九州大学伊都キャンパス

工学部ウエスト 2 号館 9 階 9 4 5 室

出席者：16 名

議事内容：話題提供「九州地方整備局の橋

梁維持管理に対する最近の取り組み」、話題提供「鋼橋工場製作の現状について」、最終成果アウトプットイメージについて、各委員の意識調査表について、沖縄分科会開催について

#### 第7回分科会

日 時：平成 22 年 5 月 9 日 (日)、10 日 (月)

場 所：沖縄県産業支援センター ほかに

出席者：13 名

議事内容：9 日現地調査 (嘉手苅橋、嘉陽橋、大保大橋、平南橋、潮上橋)、10 日シンポジウム (橋梁の維持管理シンポジウム)

#### 第8回分科会

日 時：平成 22 年 7 月 14 日 (水)

15:00～

場 所：大日本コンサルタント 会議室

出席者：15 名

議事内容：第 6 回議事録の確認、話題提供「沖縄分科会の開催結果報告」、維持管理ツールの作成にむけて、様式 1 点検・巡回別の橋梁変状事例の一覧表

#### 第9回分科会

日 時：平成 22 年 9 月 15 日 (水)

15:00～

場 所：大日本コンサルタント 会議室

出席者：13 名

議事内容：第 8 回議事録の確認、話題提供「九州道 向佐野橋の工事状況」、視点場に関する検討、視点場に関する用語の定義の意見照会、様式 2 の数例提示

#### 中間報告会

日時：平成 22 年 10 月 20 日 (水)

13:00～

場 所：福岡県庁 行政棟地下 3 号会議室

出席者：10 名

議事内容：樋井川 70 橋調査結果の報告会、

Co 班 Me 班の作業状況と懸案

第 10 回分科会

日 時：平成 22 年 11 月 10 日（水）  
15:00～

場 所：中央コンサルタンツ(株)会議室  
出席者：14 名

議事内容：前回（第 9 回）議事録の確認、  
話題提供「阪神高速の維持管理  
の取り組み」、動方針について  
（分科会成果のシナリオ案提  
示、様式 1 の作成方針、様式 2  
の作成方針、数例提示、様式 3  
の作成方針）

第 11 回分科会

日 時：平成 23 年 3 月 1 日（水）  
15:00～

出席者：15 名  
場 所：大日本コンサルタント 会議室

議事内容：様式 1、2、3 の作成状況の経過  
報告、活動方針について（作業  
班の編成、執筆の責任者、講演  
会のゲストスピーカ）

今後の活動の有無（例：講習会予定、出版物等）  
分科会、講習会等を予定

<委員構成>（総数 19 名）

（氏 名）	（摘 要）
（勤務先）	
貝沼 重信	主 査
九州大学大学院工学研究院建設デザイン部門	
片山 英資	副 査
福岡北九州高速道路公社 福岡事務所	
中野 将	幹 事
国土交通省 長崎河川国道事務所	
辛嶋景二郎	幹 事
川田工業(株)	
田中 大気	幹 事
大日本コンサルタント(株)	
合田 寛基	委 員
九州工業大学大学院工学研究院建設社会工学研究系	
渡辺 浩	委 員

福岡大学工学部社会デザイン工学科

右田 隆雄	委 員
福岡県 飯塚土木事務所	
荒巻 成己	委 員
福岡市 道路下水道局	
福永 靖雄	委 員
西日本高速道路(株)	
朝隈 竜也	委 員
(株)オリエンタルコンサルタンツ	
久保田展隆	委 員
中央コンサルタンツ(株)	
香川紳一郎	委 員
応用地質(株)	
鐘 廣喜	委 員
日進コンサルタント(株)	
藤本圭太郎	委 員
(株)建設技術研究所	
烏山 郁男	委 員
(株)山九ロードエンジニアリング	
平安山良和	委 員
(株)ピーエス三菱	
河津 英幸	委 員
三井造船(株)	
親泊 宏	委 員
(株)ホープ設計	

◆外構構造物における木材の高度利用に関する研究分科会

<目 的>

土木分野における木材利用の拡大がなかなか進まない背景には、土木技術者が木材に関する知識を得たり最近の利用技術を知ったりできる機会が極めて少ないことも一因と考えられる。そこで本分科会では、土木技術者への木材利用の啓蒙を図りながら、木材そのものやその高度な利用技術を習得できるようにするためのテキストの作成を最終目標に、情報の整理と検討を行う。

<活動状況>

第 1 回分科会  
日 時：2010 年 4 月 22 日（木）  
16:00～17:30

場 所：福岡大学工学部

出席者：3 名  
議事内容：・分科会の進め方  
・土木材料学の書籍に関する検討

第 2 回分科会

日 時：2010 年 8 月 24 日（火）  
15:00～17:00

場 所：福岡大学工学部  
出席者：3 名  
議事内容：・木橋管理者の意識調査について  
・錦帯橋の取り組みについて

第 3 回分科会

日 時：2010 年 11 月 9 日（火）  
16:00～17:30

場 所：福岡大学工学部  
出席者：4 名  
議事内容：・建築物木材利用促進法に関する近隣県の対応  
・促進法に対する国の取り組み、学会の取り組み  
・次期の取り組みについて

今後の活動の有無（例：講習会予定、出版物等）  
新しいメンバーを迎え、新たに区分 A として申請の予定である。

<委員構成>（総数 7 名）

（氏 名）	（摘 要）
（勤務先）	
渡辺 浩	主 査
福岡大学工学部	
池田 元吉	副 査
熊本県林業研究指導所	
上月 裕	幹 事
熊本県	
井上 正文	
大分大学工学部	
田中 圭	
大分大学工学部	
藤本 登留	

九州大学大学院農学研究院  
濱本 朋久  
パシフィックコンサルタンツ(株)九州支社

## ◆光学的計測法による構造物の維持管理手法の開発に関する研究分科会 <目 的>

本研究では、変形・ひずみ・応力・振動の実用的計測法として、デジタル画像相関法やレーザドップラ等の光学的手法を用いて、建設現場環境におけるロバスト性の高い計測・解析システムを開発するとともに、これらの計測法を用いたコンクリート構造物の健全性診断法を開発する。本研究課題では、次の3項目を開発目標として研究開発を遂行する。

- 1) 光学的非接触全視野ひずみ計測装置の開発および屋外現場計測への適用性の検討
- 2) 応力解放法によるPC桁の現有応力測定法への適用
- 3) 3D計測とFE解析と常時微動計測によるモニタリング法の開発と実証試験

## <活動状況>

### 第1回分科会

日 時：平成22年5月10日(月)  
場 所：長崎大学工学部インフラ長寿命化センター  
出席者：9名  
議事内容：実験力学会とのジョイントセミナー  
解体橋梁の実験計画

### 第2回分科会

日 時：平成22年8月19日(金)  
場 所：長崎大学工学部インフラ長寿命化センター  
出席者：6名  
議事内容：解体橋梁の実験計画

### 第3回分科会

日 時：平成23年1月14日(金)  
場 所：(株)計測リサーチコンサルタント

出席者：7名  
議事内容：特許申請、次年度研究計画

解体橋梁での実験・計測

日 時：平成22年9月29日(水)～  
10月2日(土)

場 所：長崎県北松浦郡佐々町

参加者：8名/日(延べ32名)

内 容：開発した手法の実現場への適用性を検証するため、載荷試験時の変位・ひずみ測定、応力解放法を用いた現有作用応力を測定した。

今後の活動の有無(例：講習会予定、出版物等)

講習会開催：平成23年9月～10月の間、  
1回、福岡市内を予定

## <委員構成> (総数21名)

(氏 名)	(摘 要)
(勤務先)	
伊藤 幸広	主 査
佐賀大学	
内野 正和	副 査
(財)福岡県産業・科学振興財団	
高橋 洋一	副 査
(株)計測リサーチコンサルタント	
森田 千尋	幹 事
長崎大学	
牧野 高平	幹 事
長崎大学	
浅田 尚	委 員
日本工営(株)	
山根 誠一	委 員
日本工営(株)	
一宮 一夫	委 員
大分工業高等専門学校	
岡本 卓慈	委 員
(株)計測リサーチコンサルタント	
宮本 則幸	委 員
(株)計測リサーチコンサルタント	
川村 淳一	委 員
日本コンクリート工業(株)	
木村 吉郎	委 員

九州工業大学	
和田 寛基	委 員
九州工業大学	
濱田 秀則	委 員
九州大学	
佐川 康貴	委 員
九州大学	
山口 浩平	委 員
九州大学	
添田 政司	委 員
福岡大学	
松田 浩	委 員
長崎大学	
出水 享	委 員
長崎大学	
原田 耕司	委 員
西松建設(株)	
肥田 研一	委 員
(株)K&T こんさるたん	

## ◆石橋の設計法と維持管理に関する研究分科会

### <目 的>

石橋は、建設当時のまま保存・活用している場合もあるが、幅員が小さいためコンクリート床版を置いたり、新しい石橋やコンクリート部材を用いての拡幅などして利用されている場合も多い。しかしながら、新規に架設されることはないのが現状である。道路橋として新規建設は認知されていない石橋の復権を目指すには、設計法の確立、石材の特性把握、架設工法あるいは補修・補強工法も開発する必要があると思われる。

本研究分科会では、石橋の解析や模型実験の実施や石橋の健全度評価手法の研究も進んできた背景をもとに、現在の工法により加工した石材を用いた石橋の設計法の開発を目的とする。また、現有の石橋の健全度評価と維持管理手法についても継続して研究を行なう。

## <活動状況>

### 第1回分科会

日 時：平成 22 年 8 月 9 日（月）  
14:00～17:30

場 所：熊本大学工学部 1 号館

出席者：20 名

議事内容：

- 1) 全員の自己紹介、
- 2) 10 月開催予定の石橋の講習会について協議、
- 3) 中国でのアーチ国際学会参加と石橋調査についての予定説明、
- 4) 研究分科会の目的と 2 年間の活動内容についての説明と実施方法について意見交換、
- 5) 石橋に高欄である防護柵設置の問題についての意見交換、
- 6) その他

講習会の開催

「石橋の維持管理に対する健全度診断と点検要領と課題」講習会

日 時：2010 年 10 月 1 日（金）

13:30～17:00、

会 場：熊本大学くすのき会館

参加者：50 名

主 催：九州橋梁・構造工学研究会

共 催：土木学会西部支部、

くまもと地域基盤政策研究所

後 援：山都町、日本の石橋を守る会

第 2 回分科会

日 時：平成 22 年 10 月 29 日（金）

14:00～17:30

場 所：熊本大学工学部 1 号館

出席者：25 名

議事内容：

- 1) 初参加の方の自己紹介、
- 2) 西川公夫氏（熊本市教育委員会文化財課）より「熊本城跡の保存と活用」と題して話題提供と質疑、
- 3) 10 月 1 日に開催された石橋に関する KABSE 講習会についての反省等、
- 4) 中国でのアーチ国際学会（Arch'10、11-13、Oct.2010）参加と石橋調査結果の報告、

5) 3 つの WG の設置メンバーおよび活動内容の検討など。

第 3 回分科会

日 時：平成 23 年 1 月 28 日（金）

14:30～17:30

場 所：九州大学箱崎キャンパス 21 世紀交流プラザ 2F 講義室 A

出席者：20 名

議事内容：

- 1) 3 つ WG の活動状況について、各主担当から活動計画と実施状況についての説明、
- 2) 話題提供をしていただく予定であった山田貞氏が急病のためキャンセル。
- 3) KABSE 講習会の開催と次回の研究会の鹿児島開催について、主査から提案があり協議し、開催の時期と場所について決定、
- 4) 宇城市の松合地区の須の前橋の復元要望について意見交換。

今後の活動の有無（例：講習会予定、出版物等）

次年度も継続して研究会活動を行う。また、5 月中旬に鹿児島大学にて石橋の講習会を実施する予定である。

### <委員構成>（総数 25 名）

（氏 名）	（摘 要）
（勤務先）	
山尾 敏孝	主 査
熊本大学大学院	
筒井 光男	副主査
（株）国土工営コンサルタンツ	
浅井 光輝	幹 事
九州大学大学院	
水田 洋司	委 員
九州産業大学	
岩坪 要	委 員
熊本高専	
二宮 公紀	委 員
鹿児島大学	
大塚 晋	委 員
福岡県	

山口 甲秀	委 員
福岡県	
荒木 和哉	委 員
中央コンサルタンツ(株)	
山口 正剛	委 員
中央コンサルタンツ(株)	
山崎 礼智	委 員
（株）ピーアール・ネットワーク	
尾上 一哉	委 員
尾上建設(株)	
堺 美智雄	委 員
（株）十八測量設計	
川越 浩正	委 員
工藤 伸	委 員
（株）アバンス	
岩内 明子	委 員
（株）アバンス	
佐々木憲幸	委 員
（株）NTF	
末永 暢雄	委 員
中村 秀樹	委 員
（株）建設プロジェクトセンター	
西村 正三	委 員
（株）計測リサーチコンサルタント	
高橋 洋一	委 員
（株）計測リサーチコンサルタント	
委員	
一之瀬勇人	委 員
正栄建装(株)	
藤本 正	委 員
（株）東光コンサルタンツ	
稲津 暢洋	委 員
熊本市教育委員会	
竹下 鉄夫	委 員
西日本コンサルタント(株)	

### ◆既設地盤構造物の維持管理における調査・設計手法に関する研究分科会

#### <目 的>

地盤および構造物の設計においては、従来からその調査で得られた諸定数の精度と設計で要求されているその精度に乖離があることが問題視されている。特に性能設計において、これらの間でバランスを欠くこ

とは不経済な設計等に繋がり兼ねないことが懸念されている。この問題を解決するためには、既設構造物の挙動と設計時に想定されていた挙動を照合し、必要であれば地盤調査及び設計手法を見直すことが重要であると考え、本研究分科会では、九州地域内の既設地盤構造物の維持管理において上記の比較検討を行い、調査及び設計手法の検証を実施する。なお、ここで用いた「地盤構造物」とは、基礎・杭土圧構造物、地中構造物等、地盤に係わる広範囲の構造物を対象と考えている。

### <活動状況>

本分科会は、永瀬主査（九州工業大学教授）のもと、本年度（平成21年度）からKABSEの研究分科会として活動を開始してきた。平成22年度は2年目の研究分科会であり、4回の分科会を開催し、外部講師による基調講演や各WGに分かれて検討を実施した。

#### 第1回分科会

日 時：平成22年5月29日（土）

14:00～17:00

場 所：CTIビル2F D会議室

出席者：7名

議事内容：主査挨拶、新規委員の紹介、話題提供、WG（案）の確認、その他

#### 第2回分科会

日 時：平成22年8月28日（土）

14:00～17:00

場 所：CTIビル2F D会議室

出席者：10名

議事内容：主査挨拶、議事録確認、話題提供、WG幹事とWG分け、その他

#### 第3回分科会

日 時：平成22年1月22日（土）

14:00～17:00

場 所：CTIビル2F D会議室

出席者：8名

議事内容：主査挨拶、議事録確認、WG報告、基調講演、その他

#### 第4回分科会

日 時：平成23年3月19日（土）

14:00～17:00

場 所：CTIビル2F D会議室

出席者：12名

議事内容：主査挨拶、議事録確認、WG報告、その他

今後の活動の有無（例：講習会予定、出版物等）

平成23年度の秋を目標に、講習会を開催する予定である。

### <委員構成>

本分科会の委員構成を、以下に示す。現時点で、12名の委員構成である。

（氏 名）	（摘 要）
（勤務先）	
永瀬 英生	主 査
九州工業大学 教授	
田上 裕	副主査
基礎地盤コンサルタンツ(株)	
濱本 朋久	幹 事
パシフィックコンサルタンツ(株)	
今村 壮宏	委 員
西日本高速道路(株)	
岩上 憲一	委 員
(株)オリエンタルコンサルタンツ	
上杉 吉史	委 員
ライト工業(株)	
尾形 太	委 員
(株)不動テトラ	
徳永 光宏	委 員
九州旅客鉄道(株)	
山田 康貴	委 員
(株)長大	
オブザーバー：	
工藤 徹郎	オブザーバー
(株)オリエンタルコンサルタンツ	
高本 博昭	オブザーバー
基礎地盤コンサルタンツ(株)	

中川 智博

オブザーバー

基礎地盤コンサルタンツ(株)

注) KABSE 規定により、委員は各会社1名となっているため、オブザーバーとして3名が参加している。

# 会務報告

## 平成23年度 分科会活動

区分	研究分科会名	主 査	副 査
継続1 (区分A)	光学的計測法による構造物の維持管理手法の 開発に関する研究分科会	伊藤 幸広 (佐賀大学)	内野 正和 (財福岡県産業・科学振興財団)
継続2 (区分A)	石橋の設計法と維持管理に関する研究分科会	山尾 敏孝 (熊本大学)	筒井 光男 (株国土工営コンサルタンツ)
新規1 (区分A)	土木分野における木材利用拡大の可能性に関 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2 (区分A)	合理的な橋梁維持管理の仕組みに関する研究 分科会	貝沼 重信 (九州大学)	片山 英資 (福岡北九州高速道路公社)





# 定款・分科会規定



**KABSE**

KYUSHU ASSOCIATION FOR  
BRIDGE AND STRUCTURAL  
ENGINEERING

---

一般社団法人  
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 定款

## 第 1 章 総 則

(名 称)

第 1 条 この法人は、一般社団法人 九州橋梁・構造工学研究会（以下、「本法人」という。）と称する。

(事 務 所)

第 2 条 本法人は、主たる事務所を福岡市におく。

## 第 2 章 目的および事業

(目 的)

第 3 条 本法人は、土木構造全般に関する諸問題を会員の専門もしくは職場にとらわれず、自由な立場で討議し、本法人が行う調査・研究・開発に参加あるいは協力することにより、会員相互の技術知識の向上と交流を図り、土木工学の発展に寄与することを目的とする。

(事 業)

第 4 条 本法人は、前条の目的を達成するため、下記の事業を行う。

- (1) 土木構造全般に関する各種調査・研究およびその受託
- (2) 講演会、講習会、見学会の開催
- (3) 土木構造全般に関する試験・指導の受託および意見具申
- (4) 会報その他刊行物の発行
- (5) その他、本法人の目的達成に必要な事業

## 第 3 章 会員及び社員

(会員の種別)

第 5 条 本法人の会員は、次の 3 種とする。

- (1) 正会員（第 1 種）：本法人の各種事業の主体となって活動する個人
- (2) 正会員（第 2 種）：本法人の目的および事業に賛同し、本法人を援助する法人又は団体
- (3) 特別会員：本法人の活動を支持する個人で、本法人の事業遂行の必要上理事会において推薦、承認された個人

(社 員)

第 6 条 本法人の社員〔一般社団法人・財団法人法（以下、「法人法」という。）第 11 条第 1 項第 5 号に規定する社員をいう。〕は、会員の中から選ばれた運営委員をもって社員とする。

(会員の権利)

第 7 条 正会員は、法人法に規定された次に掲げる社員の権利を、社員と同様に本法人に対して行使することが出来る。

- (1) 法人法第 14 条第 2 項の権利（定款の閲覧等）
- (2) 法人法第 32 条第 2 項の権利（社員名簿の閲覧等）
- (3) 法人法第 50 条第 6 項の権利（社員の代理権証明書面等の閲覧等）
- (4) 法人法第 52 条第 5 項の権利（電磁的方法によ

る議決権行使記録の閲覧等）

- (5) 法人法第 57 条第 4 項の権利（総会の議事録の閲覧等）
- (6) 法人法第 129 条第 3 項の権利（計算書類等の閲覧等）
- (7) 法人法第 229 条第 2 項の権利（清算法人の貸借対照表等の閲覧等）
- (8) 法人法第 246 条第 3 項、第 250 条第 3 項及び第 256 条第 3 項の権利（合併契約等の閲覧等）

(入会および義務)

第 8 条 会員になろうとする者は、規則に定める入会手続をなし、会長の承認を得なければならない。

2. 正会員が法人又は団体である場合は、入会と同時に、本法人に対し代表者として権利を行使する者を定め、届け出なければならない。代表者が変更となった場合も同様とする。

(会員資格の喪失)

第 9 条 会員は、次の理由によってその資格を喪失する。

- (1) 退会
- (2) 死亡、失踪宣告又は法人もしくは団体たる会員の解散
- (3) 会費を 3 年以上滞納したとき
- (4) 除名

(退 会)

第 10 条 会員で退会しようとする者は、会費の納入義務を完了した後、退会届を会長に提出しなければならない。

## 第 4 章 役員および職員

(役 員)

第 11 条 本法人に、次の役員をおく。

- (1) 理 事 7 名以上 9 名以内
- (2) 監 事 1 名または 2 名
- (3) 理事の 1 名を代表理事とし、会長と呼称する。
- (4) 代表理事以外の理事のうち 5 名以内を業務執行理事、1 名を副会長、1 名を運営委員長、1 名を専務理事とする。

(役員を選出)

第 12 条 理事および監事は、総会の決議によって選任する。

2. 代表理事および業務執行理事は、理事会において選定する。

3. 役員に欠員を生じたときに備えて、前項の規定により補欠の役員を選任することができる。

4. 監事は、理事または職員を兼ねることはできない。

(理事の職務)

第 13 条 理事は、理事会を構成し、法令およびこの定款で定めるところにより、業務を執行する。

2. 代表理事は、法令およびこの定款で定めるところにより、本法人を代表し、その業務を執行し、業務執行理事は、理事会において別に定めるところにより、本法人の業務を分担執行する。

(監事の職務)

第14条 監事は、次に掲げる職務を行い、かつ、監査報告を作成しなければならない。

- (1) 理事の職務の執行を監査すること。
- (2) 本法人の業務および財産の状況を監査すること。
- (3) 理事会に出席し、必要があると認めるときは、意見を述べるができる。
- (4) 理事が不正の行為をし、もしくは不正の行為をする恐れがあると認められるとき、または法令もしくは定款に違反する事実もしくは著しく不当な事実があると認めるときは、遅滞なく、その旨を理事会に報告すること。
- (5) 前号に規定する場合において、必要があると認めるときは、代表理事に対し、理事会の招集を請求すること。
- (6) 前号の規定による請求があった日から5日以内に、その請求があった日から2週間以内の日を理事会の日とする理事会の招集通知が発せられない場合は、その請求をした監事は、理事会を招集すること。
- (7) 理事が総会に提出しようとする議案、書類その他法令で定めるものを調査し、法令もしくは定款に違反し、または著しく不当な事項があると認めるときは、その調査の結果を総会に提出すること。
- (8) 理事が本法人の目的の範囲外の行為その他法令もしくは定款に違反する行為をし、またこれらの行為をする恐れがある場合において、その行為によって本法人に著しい損害が生ずる恐れがあるときは、その理事に対し、その行為をやめさせることを請求すること。
- (9) その他、監事に認められた法令上の権限を行使すること。

(役員任期)

第15条 理事または監事の任期は、選任後2年以内に終了する事業年度のうち最終のものに関する通常総会終結の時までとし、再任を妨げない。

2. 補欠として選任された理事または監事の任期は、前任者の任期の満了するときまでとする。
3. 理事または監事は、定数に足りなくなるときは、任期の満了また辞任により退任した後も、新たに選任された者が就任するまで、なお理事または監事としての権利義務を有する。

(役員解任)

第16条 役員が次の各号の一に該当するときは、その任期中であっても、総会において、出席社員の4分の3以上の議決により、解任することができる。

- (1) 心身の故障のため職務の執行に耐えないと認められるとき

(2) 職務上の義務違反その他役員たるに相応しくない行為があると認められるとき

2. 前項の規定により役員を解任しようとするときは、当該役員にあらかじめ通知するとともに、解任の決議を行う総会において、当該役員に弁明の機会を与えなければならない。

(顧問および相談役)

第17条 本法人に顧問および相談役をおくことができる。顧問および相談役は理事会の議を経て会長が委嘱する。

2. 顧問および相談役は会長の諮問に応じ、理事会に出席して意見を述べるができる。ただし、表決には加わらない。

(役員報酬)

第18条 役員は無報酬とする。ただし、常勤の理事および監事に対しては、報酬等を支給することができ、その額は、総会において別に定める報酬等の支給の基準によるものとする。

(事務局および職員)

第19条 本法人の事務を処理する事務局および必要な職員をおく。

2. 重要な使用人以外の職員は、代表理事が任免する。
3. 職員は、有給とする。

## 第 5 章 総会および理事会

(総会の構成)

第20条 総会は、第6条によって選任された社員全員をもって構成し、これをもって法人法上の社員総会とする。

2. 総会は、通常総会と臨時総会の2種とする。通常総会をもって法人法上の定時社員総会とする。

(総会の招集)

第21条 通常総会は、毎事業年度終了後90日以内に、理事会の決議に基づき、代表理事が招集して開催する。

2. 臨時総会は、法令に別段の定めがある場合を除き、理事会の決議に基づき、代表理事が招集して開催する。
3. 総会の招集は、少なくとも一週間前までに、その会議に付議すべき事項、日時および場所を記載した書面をもって会員に通知するとともに、ホームページをもって、全会員に周知する。
4. 会員は、総会に出席して意見を述べることができる。

(総会の議長)

第22条 総会の議長は、代表理事とする。

(総会の決議事項)

第23条 総会は次の事項について決議する。

- (1) 会員の除名または社員たる地位の解任
- (2) 理事および監事の選任または解任
- (3) 理事および監事の報酬等の額またはその規定
- (4) 計算書類等の承認
- (5) 定款の変更

- (6) 解散および残余財産の処分
- (7) 不可欠特定財産の処分の承認
- (8) その他総会で決議するものとして法令または定款に定められた事項ならびに理事会において必要とされた事項

(総会の定足数等)

第24条 総会は、法令又は定款に別段の定めがある場合を除き、総社員の議決権の過半数が出席しなければ、議事を開き議決することはできない。ただし、当該議事につき書面をもってあらかじめ意思を表示した者は、総会の定足数および議決権に算入する。

2. 総会の議事は、法令又は定款に別段の定めがある場合を除き、出席者議決権の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長が決するところによる。

(総会の議決権の代理行使)

第25条 総会に出席出来ない社員は、他の会員を代理人として総会の議決権を行使することができる。この場合においては、当該社員は、代理権を証明する書面をあらかじめ本法人に提出しなければならない。

2. 前項の代理権の授与は、総会毎に提出しなければならない。
3. 前項の規定による代理出席者は総会の定足数および議決権に算入する。

(議事録および会員への通知)

第26条 総会の議事については、議長が、法令の定めるところにより、議事録を作成する。

2. 議長および総会で選任された議事録署名者2名は、前項の議事録に署名もしくは記名押印する。
3. 総会の議事の要領および議決した事項は、会報をもって会員に通知する。

(理事会の構成)

第27条 理事会は、全ての理事をもって構成する。

(理事会の権限)

第28条 理事会は、次の職務を行う。

- (1) 本法人の業務執行の決定
- (2) 理事の職務の執行の監督
- (3) 代表理事および業務執行理事の選定および解職

(理事会の招集等)

第29条 理事会は、毎年2回以上代表理事が招集するものとする。ただし、代表理事が必要と認めた場合、または各理事から会議の目的たる事項を示して請求のあった場合には、代表理事は、その請求のあった日から二週間以内に臨時理事会を招集しなければならない。

2. 理事会の議長は、代表理事がこれにあたる。

(理事会の定足数等)

第30条 理事会は、決議について特別の利害関係を有する理事を除く理事現在数の過半数が出席しなければ、

議事を開き議決することができない。

2. 理事会の議事は、この定款に別段の定めがある場合を除き、出席理事の過半数をもって決する。
3. 前項の規定にかかわらず、理事が理事会の決議の目的である事項について提案をした場合において、当該提案につき理事（当該事項について議決に加わることができるものに限る。）の全員が書面又は電磁的記録による同意の意思表示をしたとき（監事が当該提案について異議を述べたときを除く。）は、理事会の決議があったものとみなす。

(理事会の議事録)

第31条 理事会の議事については、法令の定めるところにより、議事録を作成する。

2. 議長および選任された議事録署名者2名は、前項の議事録に署名または記名押印する。

## 第6章 会計

(会費)

第32条 会費は、会員の種別に応じて、次のとおりとする。

- (1) 正会員（第1種） 年額 3,000円
- (2) 正会員（第2種） 年額 1口 30,000円

(事業計画及び収支予算)

第33条 本法人の事業計画書および収支予算書については、毎事業年度の開始の日の前日までに、代表理事が作成し、理事会及び総会の承認を受けなければならない。これを変更する場合も、同様とする。

2. 前項の書類については、主たる事務所に当該事業年度が終了するまでの間備え置き、一般の閲覧に供するものとする。

(暫定予算)

第34条 前条の規定にかかわらず、やむを得ない事情により事業年度開始前に収支予算が成立しないときは、代表理事は理事会の議決を経て、収支予算成立の日まで前年度収支予算に準じて収入支出することができる。

(事業報告及び決算)

第35条 本法人の事業報告及び決算については、毎事業年度終了後、代表理事が次の書類を作成し、監事の監査を受けた上で、理事会の承認を経て、通常総会に提出し、承認を受けなければならない。

- (1) 事業報告
- (2) 事業報告の附属明細書
- (3) 貸借対照表
- (4) 損益計算書（正味財産増減計算書）
- (5) 貸借対照表及び損益計算書（正味財産増減計算書）の附属明細書
- (6) 財産目録

2. 本法人に収支差額があるときは、理事会の議決および総会の承認を受けて、その一部もしくは全部を基本財産に編入し、または翌年度に繰り越すも

のとする。

(長期借入金等)

第36条 借入れをしようとするときは、その事業年度内の収入をもって償還する短期借入金を除き、理事会の承認を経て、総会に報告しなければならない。

2. 本法人が重要な財産の処分又は譲受けを行おうとするときも前項と同じ決議を経なければならない。

(会計原則)

第37条 本法人の会計は、一般に公正妥当と認められる一般法人の会計の慣行に従うものとする。

(事業年度)

第38条 本法人の事業年度は、毎年4月1日に始まり、翌年3月31日に終わる。

## 第 7 章 運営委員会

(運営委員会の設置および構成)

第39条 本法人の会務を処理し事業を推進するため、運営委員会を置く。

2. 運営委員会の委員長(以下「委員長」という。)は、理事の中から会長が選任する。
3. 運営委員会の委員は、会員の中から委員長が委嘱する。
4. 委員長および委員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。

(運営委員会の活動)

第40条 運営委員会は、必要に応じて委員長が招集する。

2. 運営委員会は、理事会及び総会に付議する事項の立案、第4条の事業の実行、その他会長が必要と認めた会務処理に当たるものとする。

## 第 8 章 分科会

(分科会)

第41条 運営委員会は、第4条の事業実行のため、理事会の承認を得て分科会をおくことができる。

2. 分科会の構成及び活動等は、分科会規定に基づいて行う。

## 第 9 章 定款の変更及び解散

(定款の変更)

第42条 この定款は、総会において、総社員の半数以上であって、総社員の議決権の3分の2以上の議決により変更することができる。

(解散)

第43条 本法人は、法人法第148条に規定する事由によるほか、法人法第49条第2項6号に基づいて、総会において、総社員の半数以上であって、総社員の議決権の3分の2以上の議決により解散することができる。

(残余財産の帰属)

第44条 本法人が精算する場合において有する残余財産は、

総会の決議を経て、本法人の目的に類似の目的を有する公益法人に寄付するものとする。

## 第 10 章 公告の方法

(公告の方法)

第45条 本法人の公告は、電子公告により行う。

2. やむを得ない事由によって前項の電子公告をすることができない場合は、官報に掲載する方法により行う。

## 第 11 章 補 則

(書類および帳簿の備付等)

第46条 事務所には、常に次に掲げる帳簿および書類を備えておかななければならない。

- (1) 定款
- (2) 社員名簿
- (3) 役員の名簿
- (4) 登記に関する書類
- (5) 定款に定める期間のうち理事会および総会の議事に関する書類
- (6) 役員の報酬規定
- (7) 事業計画書および収支予算書
- (8) 事業報告書およびその附属明細書
- (9) 貸借対照表およびその明細書
- (10) 正味財産増減計算書およびその附属明細書
- (11) 財産目録
- (12) 監査報告書
- (13) 会計監査報告書
- (14) 運営組織および事業活動の状況概要およびこれらに関する数値の内重要なものを記載した書類
- (15) その他法令で定める帳簿および書類

2. 前項各号の帳簿および書類等の保管期間および閲覧については、法令に定めるところとともに、理事会で定める規程によるものとする。

(規則)

第47条 この定款施行についての規則は、理事会の議決を経て別に定める。

## 第 12 章 付 則

1. 本法人の設立時社員の氏名及び住所は、以下のとおりとする

氏 名	住 所
永瀬 英生	(省略)
松田 泰治	(省略)
村山 隆之	(省略)

2. 本法人の設立時理事及び設立時監事の氏名及び住所は、以下のとおりとする。

	氏 名	住 所
設立時理事	大塚 久哲	(省略)
設立時理事	大津 政康	(省略)
設立時理事	牧角 龍憲	(省略)
設立時理事	日野 伸一	(省略)
設立時理事	山尾 敏孝	(省略)
設立時理事	永瀬 英生	(省略)
設立時理事	村山 隆之	(省略)
設立時監事	藤本 良雄	(省略)

3. 本法人の設立時代表理事の氏名及び住所は、以下のとおりとする。

設立時代表理事 大塚 久哲 (省略)

以上、一般社団法人九州橋梁・構造工学研究会の設立のため、この定款を作成し、設立時社員が次に記名押印する。

平成21年 6月 1日

設立時社員 永瀬 英生 印

設立時社員 松田 泰治 印

設立時社員 村山 隆之 印

# 一般社団法人九州橋梁・構造工学研究会

## 分科会規定

(総 則)

第1条 この規定は、一般社団法人九州橋梁・構造工学研究会定款第41条に基づき、調査研究活動を行う分科会の基準について定める。

(設置または廃止)

第2条 分科会の設置にあたっては、その目的、事業、存続期間、必要経費、委員構成等について、運営委員会がとりまとめ、理事会において承認をうける。分科会は、その目的を達成したときに、理事会の承認を経て廃止する。

(構 成)

第3条 分科会の委員は、会員およびその目的に沿った学識経験者および関係者とする。

2. 分科会には主査を置く。必要に応じて副査および幹事等を置くことができる。主査および副査は、他の分科会の主査あるいは副査を兼ねることはできない。

ただし、委員として加わることはできる。

(委 嘱)

第4条 主査は、理事会の承認を経て会長が委嘱する。また、委員は原則として、主査の推薦によって、運営委員長が委嘱する。

(任 期)

第5条 委員の任期は、その分科会の存続期間とする。

(開 催)

第6条 分科会は、主査が招集する。

(成果の報告)

第7条 分科会は、その事業の成果を得たときは、運営委員会がとりまとめ、理事会に報告し、原則として会員に公表するものとする。

(事業計画および予算)

第8条 主査は、毎年3月中に翌年度の事業計画および予算を、運営委員会を通じて理事会に提出しなければならない。

(経 費 等)

第9条 分科会の運営に必要な経費等は、分科会の予算の範囲内で支出する。

(事業報告)

第10条 主査は、毎年4月上旬までに、前年度の事業経過の概要を運営委員会を通じて理事会に報告しなければならない。

付 則

(施行期日)

- (1) この規定は、平成21年7月1日から施行する。