

平成 24 年 度

事業報告書

一般財団法人 災害科学研究所

平成 24 年度事業報告書

目 次

1. 調査研究事業

1.1 災害等緊急調査 (ECI)	1
1.2 特定研究 (SPR)	
(1) トンネル調査研究会	1
(2) ジオテク研究会	3
(3) 沿岸新技術研究会	4
(4) 新波力発電研究会	5
(5) 鋼橋の強度評価法に関する研究会 (USSB)	6
(6) 交通まちづくり学研究会	6
(7) 橋の情報調査・研究会	7
(8) 社会基盤維持管理研究会	7
(9) 構造物変位計測技術研究会	8
(10) 雪寒地床版用防水工研究会	9
(11) 土木教育研究会	10
(12) 地盤環境振動研究会	10
(13) 湧昇流研究会	11
(14) 盛土の性能向上技術普及研究会	11
(15) 橋梁ヘルスマニタリング研究会	11
(16) 道路橋床版イノベーション研究会	12
1.3 連携研究 (COR)	
(1) 積雪寒冷地における RC 床版の上面補修工法の疲労耐久性他検討業務 (平成 24 年度)	13
(2) 道路橋床版防水における高機能床版防水の設計施工に関する研究(その 6)	14
(3) 下水道建設工事における地盤変状に関する影響評価	14
(4) プレキャスト S C デッキの合理化継手の設計手法の検討	14
(5) 神戸新交通ポートアイランド線 P558 付近橋梁の補修に関する健全性評価他	15
(6) スピーチプライバシーに関する研究 (平成 24 年度)	15
(7) 浸水対策下水道事業郷瀬南部地区流出解析業務監修	15
(8) 河川環境の影響評価のための河床変動解析モデルの開発 (平成 24 年度)	15
(9) マスキングノイズのマスキング効率の定量化に関する研究 (平成 24 年度)	16

(10)折り曲げ筋のせん断補強効果による疲労耐久性向上度の評価研究(Ⅱ)	.....	16
(11)近年の主な地震による水道用P E二層管管路被害データ調査委託	.....	16
(12)積雪寒冷地における鋼床版の疲労き裂進展抑制技術の評価(平成24年度)	.....	17
(13)FRP張出し部の架設実験と性能評価(平成24年度)	.....	17
(14)平成24年度鋼・合成鉄道橋維持管理に関する研究	.....	17
(15)積雪寒冷地に特化した道路橋床版構造の開発に関する研究(共同研究)(Ⅱ)	.....	18
(16)UFC床版の疲労耐久性評価	.....	18
(17)耐震部材の検討	.....	19
(18)上表面に損傷を受けた床版の部分補修工の耐久性評価に関する研究 (平成24年度)	.....	19
(19)上部傾斜式ケーソン堤に対する大型被覆ブロックの耐波安定性に関する研究	...	19
(20)盛土の地震時安定性評価法及び盛土内地下水対策に関する研究	.....	20
(21)河川環境の影響評価のための河床変動解析モデルの開発(その2)	.....	20
(22)合成鋼床版の防水工の耐久性評価に関する研究	.....	20
(23)凍害損傷を受けた床版の損傷度評価法に関する研究	.....	21
(24)不陸調整用樹脂による高力ボルトの補修方法に関する研究	.....	21
(25)赤外線サーモ技術を用いた鋼橋のき裂検出手法の研究(平成24年度)	.....	21
(26)赤外線サーモグラフィを使用したSCデッキの非破壊検査方法の開発	.....	22
(27)可とうボックスカルバートの適用性に関する研究(平成24年度)	.....	22
(28)トンネル内視線誘導灯の推奨配置の検討	.....	23
(29)低摩擦型すべり支承を用いた橋梁システムの強地震時損傷制御法の開発	.....	23
(30)コンクリート増厚床版健全度評価手法および補修システムの開発 (平成24年度)	.....	23
(31)ERAUL使用にかかわる入力値設定・解析モデル・出力値評価・ 結果利用法に関する検討	.....	24
(32)旧余部橋梁撤去鋼材を活用した維持管理に関する研究	.....	24
(33)埋立に伴う海底地盤及び埋立地盤の変形特性に関する研究 (平成24年度)	.....	24
(34)プレキャストPC床版(取替え床版)輪荷重載荷試験	.....	25
(35)貯水槽内の水循環を最適とする給・排水管口取付け位置の数値解析的・ 実験的検討	.....	25
(36)寒冷地における床版構造技術の高度化に関する研究	.....	26
(37)寒冷地における鋼材選定に関する研究	.....	26
(38)分合流を有する場の平面河床変動解析モデルの構築(平成24年度)	.....	26
(39)マスキングノイズのマスキング効率の定量化に関する研究 (平成24年度その2)	.....	27
(40)橋桁防護工接合部の機能確認試験	.....	27
(41)曲げ荷重作用下における疲労強度評価法の提示(平成24年度)	.....	27
(42)改良型線支承の機能確認試験	.....	28
(43)シェアツイストボルトを使用した疲労き裂対策の開発	.....	28

(44)橋桁防護工の衝撃緩和対策の開発	28
(45)自走式ジャッキを用いた鉄桁の仮受方法の開発	28
(46)短支間鉄桁の橋桁取替え工法の開発	29
(47)まくらぎに接する上フランジの防食材料の開発	29
(48)雨水浸水対策検討	29
(49)橋桁防護工衝撃事故対策調査	30
(50)橋桁防護工すり抜け対策の検討	30
(51)リベット打設長検討試験	30
(52)UHPFRCの適用性に関する基本検討(平成24年度)	31
1.4 その他の研究 (APR)	31
2. 講演会事業	
2.1 法人主体の講演会事業	
(1) 人材育成セミナー	31
a. コミュニケーション能力養成セミナー	32
b. 技術士第二次試験(建設部門)対策セミナー	32
(2) 「土砂災害防止法の活用入門講座」研修会	33
(3) 大阪府開発指導行政協議会 開発許可検討研修会	33
(4) 旧余部橋梁撤去部材を用いた調査研究に関するシンポジウム	34
2.2 研究会主体の講演会事業	
(1) トンネル技術講演会	35
(2) 第9回ジオテック講演会	35
(3) 地盤環境振動の対策技術に関する講演会	35
(4) 盛土の性能向上技術に関するセミナー	36
3. 研究助成事業	
3.1 研究費助成事業	36
3.2 出版助成事業	36
3.3 外国人研究者講演支援事業	37
3.4 海外研修助成事業	37
4. 技術評価事業	
(1) 河川護岸前面堆砂に係る検討	38
(2) 荷役棧橋増強基本設計に係る技術支援業務(平成24年度)	38

概 要

1. 調査研究事業

1.1 災害等緊急調査 (Emergency Calamity Investigation ; 略称 ECI)

(1) 東日本大震災調査

1) 調査目的

東日本大震災が1年を経過したのを機に、特に地盤に関して、宅地被害の復旧・復興状況を調査した。

2) 調査期間

平成24年3月31日～4月6日(7日間)

3) 調査地域

青森県、岩手県、宮城県、福島県の主に三陸沿岸

4) 調査内容

- ・ 津波被害からの復旧・復興状況の調査
- ・ 宅地の地すべり被害の復旧・復興状況調査
- ・ 宅地の液状化被害からの復旧・復興状況調査

5) 調査担当者 研究員 諏訪靖二

1.2 特定研究 (Specially Promoted Research ; 略称 SPR)

(1) トンネル調査研究会

区 分： SPR-A
[災研提案型]

委員長： 松井 保

幹事長： 栃本泰浩

構成員： 委員 32名
オブザーバー 10名

活動内容：

目的：本研究会は、トンネル地山をはじめ地盤の可視化技術や評価技術に関する研究情報を共有・交換・発信することにより、社会への貢献と地盤工学・地質調査分野の研究活動の発展に寄与することを目的とする。具体的なテーマは以下のとおりである。

1. トンネル建設事業におけるリスク評価とリスクマネジメントに関する研究
2. トンネル地山の高精度可視化手法および工学的安全性評価手法の研究
3. 地盤の高精度3次元可視化とその工学的評価手法の研究

第1回本委員会 平成24年4月9日

1) 研究テーマに関連した文献の紹介や、研究成果の一部の学会発表案(全地連技術フォーラム, 土木学会学術講演会)について報告が行われた。

2) 話題提供

講師：韓国地質資源研究院 朴 三奎

テーマ：4-D 比抵抗モニタリングによる浸出水探知と地盤補強の評価

第2回本委員会 平成24年5月28日

1) 研究会として取り組んだ「新鹿トンネル」の施工中調査結果のうち、岩石試験結果について報告された。

- 2) 今後の活動方針について議論した。その結果は以下のとおりである。
 - ・ 地山評価を対象にしたリスク評価を対象とし、地山評価に関するリスク評価手法をリサーチするとともに、事例への適用を試みる。
 - ・ 弾性波速度と比抵抗の組み合わせと施工情報の比較検証を試みる。
 - ・ 大きなトラブルに見舞われた事例だけを対象とせず、一般的な地山評価における複合探査の適用性・有効性を整理して示す。

第3回本委員会 平成24年8月1日

- 1) H24.7.12の小委員会議事内容について報告された。今後の文献・事例の整理計画（分担、工程、整理様式等）を確認した。
- 2) 平成24年度見学会案が報告された。
- 3) 話題提供①
講師：富澤幹事
テーマ：地すべりによるトンネル崩壊事例
- 4) 話題提供②
講師：長谷川委員
テーマ：弾性波探査結果の不確実性評価～地質リスクの評価～

見学会 平成24年10月26日～27日

見学場所：INPEX 富山ライン（富山県下新川郡）（ガスパイプラインの工事現場）
参加者：トンネル調査研究会から委員長のほかに10名（ジオテク研究会と合同開催）

第4回本委員会 平成24年12月12日

- 1) 平成24年度見学会について報告された（H24.10.26-27；INPEX 富山ライン）
- 2) 活動状況と今後の方針が議論された。その結果は以下のとおりである。
 - ・ 収集したリスク評価手法のレビューを行うとともに、調査結果と施工実績について把握できる資料を収集し、具体的なリスク評価手法に適用し、施工実績と比較する。
 - ・ 弾性波速度および比抵抗値と地山の工学的特性や含水状況の関連性、ならびに弾性波速度と比抵抗の分布と実績支保区分の関係を整理し、それらの相関関係について検討中である。
 - ・ トンネル工事において注目される、「突発湧水箇所」「脆弱破碎帯」の事前予測精度向上を視野に入れて、施工情報を集約して整理する必要がある。
- 3) 話題提供①
講師：鹿島建設(株)技術研究所 山本拓治
テーマ：トンネル切羽前方探査技術
- 4) 話題提供②
講師：大林組本社技術本部技術研究所 畑 浩二
テーマ：トンネルナビ — ノンコア削孔切羽前方探査

第5回本委員会 平成25年3月21日

- 1) 活動状況と今後の方針が議論された。その結果は以下のとおりである。
 - ・ 地盤（地質）リスクに関するリサーチ結果を一覧表にとりまとめた。今後、代表的な評価手法について具体事例への適用を進めていく。

- ・ 調査～施工の情報を入手できたトンネルについて、種々の相関性を分析しているが、今後は、比抵抗・弾性波速度から求められる体積含水率も分析対象とする。
- 2) トンネル前方調査をテーマとした講演会の企画案が示され、議論した。
- 3) 話題提供①
講師：鹿島建設(株)技術研究所 山本拓治
テーマ：最新トンネル坑内計測技術
- 4) 話題提供②
講師：応用地質(株)東日本統括支社 水野敏実
テーマ：次世代の地表面変動観測システム ― 都市域の地下開発による影響を高精度衛星画像解析で捉える

なお、上記の本委員会前に、適宜、第1小委員会および第2小委員会、ならびに幹事会を開催し、本委員会への議案や報告内容などについて協議した。

(2) ジオテク研究会 区分： SPR-A
[災研提案型]
委員長：松井 保 幹事長： 林 健二 構成員： 委員 38名
オブザーバー 33名

活動内容：

目的：ジオテク研究会では、地盤工学の本質である実際挙動に焦点を当てて、地盤の真の挙動を本質的に追求するとともに、得られた知見を実学としての計画・設計・施工に活用することを目的として、以下の事項に関する研究を行う。

- 1) 地盤の同定および可視化に関する研究
- 2) 地盤に係わる設計に関する研究
- 3) 地盤に係わる施工に関する研究

平成24年度は、3回の定例研究会を開催するとともに、現場見学会を実施した。また、トラブル事例に関するワーキンググループ活動を継続実施した。さらに、一般技術者を対象に、「地盤災害から国土をまもる」をテーマとするジオテク講演会を開催した。

第30回本委員会 平成24年8月9日

1. 今年度の活動予定に関する全体協議
2. トラブル事例研究ワーキング報告
3. 話題提供

講師：立命館大学 早川 清
テーマ：大坂城の歴史と築城技術に関する話題提供と討論

4. 話題提供

講師：応用地質(株) 満下 淳二
テーマ：アルジェリアの風土と高速道路建設の紹介

第31回本委員会 平成24年11月22日

1. トラブル事例研究ワーキング報告
2. 話題提供

講師：近鉄軌道エンジニアリング(株) 濱元 博之
テーマ：日本の歴史文化に学ぼう！ ― 先人から受け継いだ偉大なる英知

3. 話題提供

講師：元近畿圏整備本部調査官 高野 浩二

テーマ：奈良今昔 — 奈良のまちづくり 1300 年

見学会 平成 24 年 10 月 26 日～27 日

見学場所：INPEX 富山ライン（富山県下新川郡）（ガスパイプラインの工事現場）

参加者：ジオテク研究会から委員長のほかに 9 名（トンネル調査研究会と合同開催）

第 32 回本委員会 平成 25 年 2 月 1 日

1. トラブル事例研究ワーキング報告

2. 話題提供

講師：(株)フォレストエンジニアリング 林 健二

テーマ：液状化による被災住宅の調査と対策 — 兵庫県南部地震と東北地方太平洋沖地震の事例から

3. 話題提供

講師：(株) エーバイシー 本多 顕治郎

テーマ：地盤と構造物の動的解析におけるモデル化の提案

なお、上記の本委員会に、適宜、幹事会を開催し、本委員会への議案や報告内容などについて協議した。

(3) 沿岸新技術研究会

区分： SPR-B
[共同提案型]

委員長： 出口一郎

幹事長： 中村孝幸

構成員： 30 名

活動内容：

本研究会は、新規構造の防波堤など効果的な消波構造物の開発に加えて、沿岸域の水環境問題や自然エネルギー利用等に対する取り組みなど、これからの沿岸域の諸問題を総合的に検討することを目的としている。組織としては、民間会社の研究担当者のみならず、旧水産庁所属の独立行政法人・水産工学研究所の研究員をも加えて、産官学による総合的な研究開発が行える有機的な組織構造としており、共同研究の体制についても当然のことながら維持している。平成 18 年度からは、特に新規開発構造物の現場海域への適用やそのときに遭遇する問題点などの解決法などについて検討することを主課題としてきた。

今年度は、昨年度に引き続き、有効周期帯の拡大を目的として遊水室を二重式構造とする方法を提案し、その有効性を理論と実験により明らかにした。遊水室を二重式構造とする方法では、ピストンモード波浪共振が異なる二つ周期帯で現れる特性を利用して、異常波浪時における防波施設としての機能を維持しながら、平常時の波浪を含む広い周期帯の波に対しても静穏化効果や波力発電機能が発揮できる構造物の開発を進めた。

一方、今年度と来年度にまたがる現地調査になるが、ジャケット式海水交換促進型防波堤が建設されている阿翁浦漁港(長崎県松浦市鷹島町)において、波高計や流速計を現地に設置して防波堤による海水交換機能や波浪制御機能などの現地観測を実施している。観測結果については次年度に報告できるようにしたい。また、このような改善工法の普及を図るため、成果の学会発表を積極的に実施した。(土木学会論文集 B3(海洋開発)Vol. 68/2 での論文発表)

平成 24 年度における研究会など

○ 平成 24 年度 第 1 回研究会(10 団体 12 人の出席)

開催日時：平成 24 年 6 月 15 日(金) 14 時 30 分~18 時

開催場所：極東興和(株)大阪支社会議室(大阪市淀川区西宮原テラサキ第 2 ビル 6 階)
議題

1. 近況報告

- ①遊水室型海水交換防波堤の効果と耐波性能の改善工法 (中村先生)
- ②佐賀関漁港における海水交換防波堤の現地状況と現地観測案について (FK : 室田氏)
- ③阿翁浦漁港のジャケット式遊水室型防波堤の現地状況と現地実証実験の計画について (JFE エンジニアリング(株) : 中村氏)

2. セミナー『不規則波に対する消波構造物の効果に関する推定法』

- ①不規則波に対する計算法の概要 (中村先生)
- ②計算法の具体的な応用例について (河野氏)
- ③質疑応答及びその他の話題

3. 閉会挨拶 (中村先生)

(4) 新波力発電研究会

区分： SPR-B
[共同提案型]

委員長： 出口一郎

幹事長： 中村孝幸

構成員： 7 名

活動内容：

本研究会の母体は、現在も活動中の「沿岸新技術研究会」であり、これをさらに波力発電および海洋エネルギー利用に特化させることとした。これまでと同様に、韓国における海洋エネルギーの利用・開発に関する研究担当者との共同研究の関係を維持する体制を維持した。具体的には、韓国の済州島新港において、沿岸新技術研究会において新規に開発された、「波による渦流れを利用する遊水室型の海水交換促進防波堤」の実用化を進めている。また、これまでの研究成果に基づき波力発電方法に関する特許申請を日本と韓国の両国にて行っており、現在は特許出願の段階にある。

本研究では、消波機能や発電機能に関する有効周期帯が狭いという単一遊水室構造の防波施設の欠点を克服するため、ピストンモード波浪共振が異なる二つ周期帯で現れる特性をもつ二重遊水室構造の防波施設を採用した。二重遊水室構造では、異常波浪時における防波施設としての機能を維持しながら、平常時の波浪を含む広い周期帯の波に対して波浪パワーの効率的な取得が可能であり、このような性能の高い防波施設の開発を進めた。特に、ここでは、より広い周期帯で反射波低減および遊水室内の波高増大が可能となるように、第二遊水室を構成するカーテン壁を水平板付きの L 字型壁構造としており、その有効性を実験と理論により明らかにした。

この成果については、平成 24 年 11 月に開催された第 67 回海岸工学講演会において講演発表を行った。また、水車を利用する発電施設で重要となる効率の高い水車発電装置の成果については、平成 25 年 6 月に開催される第 38 回 海洋開発シンポジウムにて発表予定である。

(5) 鋼橋の強度評価法に関する研究会 (USSB)

区 分： SPR-A
[災研提案型]

委員 長： 西村宣男

幹事長： 小野 潔

構成員： 10名

活動内容：

道路橋示方書の鋼部材の耐荷力規定については、平成 24 年の改訂で柱の耐荷力曲線が約 40 年ぶりに改訂された。その一方で、部材により耐荷力曲線の安全率が異なっており、耐荷力曲線が実験結果等と比較してかなり安全側となっている例もある等、より合理的な鋼部材の設計を行う上で改善すべき事項も少なからず残されている。本研究会では、研究者と実務設計者が協力し、より合理的な設計基準の整備に貢献することを目的として、主として、鋼部材の耐荷力規定の根拠の整理、合理的な耐荷力曲線の設定に関する検討、汎用性の高い鋼部材の耐震性能照査手法の開発のための検討を行ってきた。

具体的には、毎月 1 回程度、関係する委員で打ち合わせを行い、適宜検討を進め、委員全員が参加しての打ち合わせも昨年度は 1 回実施した。実施その検討内容の一部は、土木学会の年次講演会、国際シンポジウム等でも発表を行い成果を公表する予定である。

(6) 交通まちづくり学研究会

区 分： SPR-A
[災研提案型]

委員 長： 新田 保次

幹事長： 松村暢彦

構成員： 47名
(法人 6 社含む)

活動内容：

交通づくりとまちづくりは密接な連携を持っているとの認識のもと、交通サイドからまちづくりへの効果的なアプローチの仕方について、計画・設計・マネジメント技術の視点からの深度化と成果の公表を目指して、以下の活動を行った。

【研究会・セミナー等の開催】

一般研究者や市民を対象に研究会・セミナーを 5 回開催した。

① 平成 24 年 8 月 10 日 「フランスの都市内交通政策の今後」

② 平成 24 年 10 月 5 日 「神戸の震災復興事業—二段階都市計画とまちづくり提案」

③ 平成 24 年 12 月 14 日 博士論文発表会 2 件

「歴史的観光地における視覚障がい者の観光行動特性を踏まえた支援方法に関する研究」

「地域公共交通システムの実践的計画プロセスに関する基礎的研究」

④ 平成 25 年 2 月 8 日 「カンボジアの美しい両棲集落、南仏の美しい小集落巡り、そして日本の集まって住む環境デザイン」

⑤ 平成 25 年 3 月 16 日 「地域生活支援の現状から移動送迎サービスの課題を考える」(協賛)

【分科会・勉強会・視察など】

① 平成 24 年 7 月 27～29 日 観光+コミュニケーション分科会「東日本震災復興関連視察」

【その他の活動】総会 1 回、幹事会 3 回

(7) 橋の情報調査・研究会

区 分： SPR-A
[災研提案型]

委 員 長： 山口隆司

幹事長： 松村政秀

構成員： 24名

活動内容：

本研究会では、鋼・合成・複合・混合橋梁の合理的・経済的な設計・製作・架設・維持管理法、および沿道環境を含めた橋梁の保全・再生に関する情報の調査、情報の発信、および展開的な活動研究を行うことを目的としている。平成 24 年度は、構成員の関心の高いテーマに関する講演と、構成員への情報提供、およびスキルアップを主目的に、その内容が構成員の活動を通じて安心・安全な橋梁構造物実現に貢献することを副目的に、2 回の調査・研究会および 2 回の幹事会を開催した。

この他、大阪市立大学大学院工学研究科のプロジェクト研究「インフラ構造物の健全性診断技術と長寿命化技術の開発」の調査研究活動と連携して、橋梁の現地視察、現地計測を行った。

第 21 回 平成 24 年 5 月 10 日（木）

議事概要

- ・ 大学における研究内容の概要
- ・ 学協会のごき
- ・ 各種研究委員会活動報告

第 22 回 平成 24 年 11 月 22 日（木）

議事概要

- ・ 講演：「橋梁保全マネジメントシステムへの 3 次元技術の導入」（日立造船(株)，松下氏）
- ・ 講演：「EPASS/USSP による車両系一橋梁系連成振動シミュレーションと低周波騒音評価について」（JIP テクノサイエンス(株)，佐藤氏）
- ・ 講演：「阪神高速 G の維持管理について」（内外構造(株)，陵城氏）

(8) 社会基盤維持管理研究会

区 分： SPR-B
[共同提案型]

委 員 長： 松井繁之

幹事長： 石崎 茂

構成員： 60名

活動内容：

1 . 活動の目的

本研究会は、任意の勉強会として活動していたものを改組し、平成 20 年度から(財)災害科学研究所「社会基盤維持管理研究会」として活動を始めている。

本研究会は、社会基盤構造物に関する以下の事項について検討することを目的としている。

- (1) 維持管理および補修・補強に関する技術
- (2) 安全性・使用性等の評価技術
- (3) 上記を基にした維持管理および補修・補強マニュアル(案)の作成
- (4) 社会基盤管理者への構造物維持の技術支援の社会貢献活動

2 . 研究会構成

法人会員20社（登録会員37名）、個人会員23名 総会員数 60名

3 . 平成24年度の活動報告

本年度も例年と同様に総会において研究会および見学会の開催計画を検討し決定していたが、諸般の事情により研究会の開催は、平成25年度に順延とした。

(1) 総会および講演

1) 講演題目 : 道路管理と構造物点検

講 師 : 近畿建設協会 林 正一氏

2) 講演題目 : 長期間供用された鋼鉄道橋の防食による長寿命化と維持管理に関する研究

講 師 : 西日本旅客鉄道(株) 木村 元哉氏

(2) 土木学会「道路橋床版の維持管理評価に関する検討小委員会」主催の「道路橋床版の維持管理・防水システム講習会」を後援し、委員会メンバーが講習会に参加し、道路橋床版の維持管理に関する見識を深めた。

(3) 一般財団法人近畿建設協会からの要請で、同協会が行っている橋梁の日常点検結果に対する損傷度判定ならびに補修対策の検討業務について、ワーキング(9名)を組織して2地域2回の現地踏査と、2回の検討会を開催した。現場踏査および検討会にはワーキンググループならびに近畿建設協会の技術者が参加し、損傷の観察と原因に対する討議を行うとともに、損傷橋梁に対する損傷度の評価と対策方法の提示を行った。

4 . 今後の展望

平成25年度の予定の一つとして、一般参加者を募って[橋梁を視る、診る、看る]の講習会を実施し、研究会成果を公開する予定である。

(9) 構造物変位計測技術研究会

区 分 : SPR-A
[災研提案型]

委 員 長 : 松井繁之

幹 事 長 : 夏川亨介

構 成 員 : 6名

活動内容 :

平成24年度の事業計画書では、鉄道軌道の変位計測器として、①万能小型傾斜計による軌道の鉛直変位計測器の開発と運用研究、②開水路式水平変位系に関する課題と研究の2点を計上した。

その内①に関しては、微弱電流の外乱に伴う計測精度の乱れの原因追求と対策を研究テーマとしたが、電気専門技術者の参画を得て、解決を図り実用化の段階に至った。現在、数箇所の現場で計測業務を継続あるいは完了している段階であり、現場計測業務の引き合いも増加している。また、大手鉄道事業者に対する説明を継続しており、市場の拡大に取り組んでいる。

②に関しては、実験の段階では実用化の目途が立っているが、実現場での使用に関しては、作業性の面で課題が残っており、市場性の目途は立っていない状況である。根本的に計測器の構造を見直す必要があるとの知見を得た状況である。

研究会を通して得られた成果に関しては、これまで開発した計測器の実施例を取りまとめた状況であり、既に大手鉄道事業者に対して個別説明を続けている。そのキーポ

イントは「土木構造物の微小変位を正確に計測できる計器は、当研究会を通して開発した計測器がオンリーワンである」との認識を顧客に理解してもらうことであると考えている。

今後は、継続的に実施例をコンパクトにまとめてゆく。また、実物大比較実験を実施している会場（大阪工業大学 八幡工学実験場）は、常に顧客が見学できる体制を取っており、平成24年度は鉄道事業者ならびに建設業者が合わせて2社来訪した。

(10) 雪寒地床版用防水工研究会 区 分： SPR-B
[共同提案型]
委 員 長： 松井繁之 幹事長： 三田村 浩 構成員： 17名

活動内容：

1. 研究目的

北海道などの積雪寒冷地の道路橋床版では、舗装に含んだ水がコンクリート床版内に発生しているひび割れに浸入して凍害現象を起こす。それに輪荷重が作用することにより、床版表面コンクリートが砂利化することが加速される。舗装のポットホールが発生しやすくなり、交通障害、さらには交通事故をもたらす。このため、床版と舗装の間に防水層を設置し、骨材化を防ぐとともに、舗装に雨水が永く残らないように性能のよい排水システムを導入する必要がある。以上のような寒冷地特有の床版劣化を防ぐ高性能の防水材料の模索と良質防水システム構築に向けて、材料メーカーを多数公募して防水層の効果と施工方法や凍結融解の影響等について比較検討することとした。これまで防水材料の選定基準が存在しないため、基準作りに各種の実験を必要とし、研究を共同で行うものである。

2. 研究会構成

大学：1、独立行政法人研究機関等：3（8名）、企業法人：7社（14名）

3. 平成24年度の活動報告

本年度は、下記の研究会を開催し、検討を行った。

第12回研究会 平成24年5月16日 寒地土木研究所 第3実験棟 3階 会議室

- ・平成24年度の研究計画について討議され、本年度に実施する試験の詳細が決定された。
- ・平成23年度に発足した各ワーキンググループより今後の活動方針に関する報告があった。

第13回研究会 平成24年8月23日 寒地土木研究所 1階 会議室

- ・舗装＋防水層＋床版供試体の凍結融解試験結果について報告があり試験方法について討議された。
- ・床版健全度評価に関するワーキンググループを新設し、防水層施工前の床版の健全度評価方法や施工基準等について整理することが決定された。
- ・せん断試験における載荷速度について検討することとなった。

第14回研究会 平成24年12月11日 三菱樹脂 東京本社 会議室

- ・舗装＋防水層＋床版供試体の凍結融解試験後の引張試験結果について報告があった。
- ・各ワーキンググループより、WGのテーマ毎の検討事項、および試験の実施計画について報告があった。

・北海道における最近の床版陥没事例についての報告があった。

4 . 今後の展望

平成24年度は23年度に検討した試験方法で種々の実験を進め、有効な結果が得られた。今後は、データの更なる収集と整理の段階に入り、試験結果をマニュアルに反映できるようにしたいと合意した。

(11) 土木教育研究会

区 分： SPR-C
[基金型]

委 員 長： 鎌田敏郎

構成員： 20名

活動内容：

最近の社会基盤を取り巻く状況の変化（国際化、高齢・少子化、公共事業にかかわる工事量の減少、等々）の中で、大学における土木工学教育の領域、質も変化を迫られている。数ある土木工学系コースの中で、大阪大学の社会基盤工学コースにおける教育に関して、その目標をどこに定め、どのような卒業生を送り出そうとしているのか、明確に内外に示す必要がある。そのため、本研究会は、社会基盤工学コースの現役教員を構成員としており、当面、教育の分野での国際化、産官学連携、社会連携も念頭に置いた、教育目標・方法について検討することを目的とし、活動している。平成24年度の活動成果は、以下の通りである。

- ・ OECD 高等教育における学習成果の評価(AHELO)フィージビリティスタディの実施に対して、部門（現役の4年生全員）として協力した。
- ・ 大学院入試の実施方法に関して、改善をはかるための具体的な内容を検討した。
- ・ JABEE 継続の是非について検討し、JABEE は非継続とすることとし、別途、自主的に教育プログラムを点検・改善する方法について検討した。
- ・ 工学倫理の授業等の機会を利用して、学生が、実務で活躍する技術者や企業経営者と情報交流する場を定期的に設けた。
- ・ 学内の共同研究講座との連携関係を活かして、実務的な内容を教育場面に取り込むための方法について議論を進めた。

(12) 地盤環境振動研究会

区 分： SPR-A
[災研提案型]

委 員 長： 早川 清

幹事長： 藤森茂之

構成員： 20名

活動内容：

建設工事、工場機械及び道路・鉄道などの交通機関を発生源とし、地盤を介して住環境に不快な影響を及ぼす振動は、「地盤環境振動」と定義され、振動源対策や伝播経路対策などの各種対策工法が研究・開発されている。

平成24年度前半は、23年度に引き続き地盤環境振動の対策技術に関する既往の研究成果を整理・分析した上で、より実践的な新しい地盤環境振動の対策技術の体系化を目指して、以下の二つのテーマに関してワーキンググループを編成し研究を進めた。

- ① 既存の地盤環境振動の対策技術について、現状の整理・分析と体系化に関する研究
- ② 新しい地盤環境振動の対策技術について、建設分野への適用性に関する研究

これらの研究成果を含めて、平成 24 年 7 月 27 日に建設交流会館において、地盤環境振動に係わる技術者を対象に、「地盤環境振動の対策技術に関する講演会」を開催(64 名参加)し、研究成果の一部を公表した。

平成 24 年度後半は、当研究会の 3 カ年の研究成果として「地盤環境振動対策マニュアル」を以下の構成でとりまとめることを検討した。執筆担当ごとに骨子を作成し、相互調整した上で、平成 25 年 7 月末を目途に一次原稿の作成を進めている。

地盤環境振動対策マニュアルの構成(案)

1. 地盤環境振動問題の現状と対策技術の展望
2. 地盤環境振動対策工法の分類と事例
3. 地盤環境振動の数値シミュレーション解析
4. 道路交通振動の特徴と対策
5. 鉄軌道振動の特徴と対策
6. 建設工事振動の特徴と対策
7. 地盤環境振動問題と地盤・地形
8. 地盤環境振動対策工法の費用対効果

(13) 湧昇流研究会

区 分： SPR-C
[基金型]

委 員 長： 出口一郎

幹 事 長： 中村孝幸

構 成 員： 8 名

活動内容：

平成 24 年 11 月 13 日に研究会を開催（広島市：出席者 6 名）し、大水深における湧昇流発生装置の現状分析と研究会の今後の進め方について議論した。新しい湧昇流発生装置の可能性についてその有効性、他の工法と比較して優位性を明らかにできる資料の作成と広報に努めることとなった。

(14) 盛土の性能向上技術普及研究会

区 分： SPR-A
[災研提案型]

委 員 長： 常田賢一

幹 事 長： 林 建二

構 成 員： 21 名

活動内容：

本研究会は、豪雨および地震などによる盛土・土工構造物の被害の軽減、防止のために、必要かつ効果的な性能向上技術の具体化を図るとともに、開発技術の公表・普及に努め、安全・安心な社会の構築・保全に資することを目的とする。

平成 24 年度は、4 回の定例研究会（4 月、7 月、10 月、1 月）を開催するとともに、一般技術者を対象に、「盛土の性能向上技術に関するセミナー」（11 月）を開催した。また、研究・開発成果を公表・普及するため、書籍出版の準備を鋭意、進めている。

(15) 橋梁ヘルスマニタリング研究会

区 分： SPR-A
[災研提案型]

委 員 長： 大西弘志

幹 事 長： 狩野正人

構 成 員： 18 名

活動内容：

1. 研究目的

本研究会の目的は、橋梁の合理的・経済的、かつ、信頼性の高い維持管理に向けて、モニタリング技術の適用可能性を探るものであり、以下のような研究テーマを掲げている。

- ①グローバル・モニタリング(振動モニタリング・構造同定手法などにより、構造全体における損傷箇所、損傷の程度を大まかに把握する)の精度向上に関する調査・研究
- ②ローカル・モニタリング(損傷の対象を限定し、専用の精密なセンサにより、損傷の検知や損傷度の把握を行う)の実用化に関する調査・研究
- ③グローバル/ローカル・モニタリングを連携した合理的な維持管理手法の提案

2. 研究組織

大学・高専：6（11名）、企業法人：6（7名）

3. 平成24年度活動報告

第1回研究会 平成24年9月28日 大阪市立大学文化交流センター・ホール

本研究会の前身である土木学会関西支部調査研究委員会の活動報告を、支部講習会「橋梁ヘルスマニタリングに関する講習会」として実施した。

第2回研究会 平成25年3月25日 JIPテクノサイエンス(株)会議室

各委員の調査研究活動状況を報告。平成25年度以降の活動方針について討議した。

4. 今後の展望

中央自動車道・笹子トンネル天井崩落事故の発生により、社会インフラの老朽化問題への関心が高まり、マスコミでも連日のように取り上げられている。このような状況の下、平成25年度はなお一層精力的に研究活動を行う予定である。当面は、各委員が取り組んでいる研究テーマの中から、適当なものを取り上げ、研究会として議論していく方針である。また、平成25年9月には、東北地方の橋梁を現地調査する計画である。

(16) 道路橋床版イノベーション研究会

区分： SPR-B
[共同提案型]

委員長： 松井繁之 幹事長： 三田村 浩 構成員： 16名

活動内容：

1. 活動の目的

道路橋床版は輪荷重を直接担うため疲労劣化を起し、さらに雨水や塩ならびに凍結融解作用によって劣化が加速される。時にはアルカリ骨材反応等の材料的な問題も含み、ここ30年で多数の劣化損傷現象を起してきた。このため、道路橋示方書における床版の設計法が数次にわたり改訂されてきたが、床版の耐久性確保の抜本的な技術革新がなされていない。

本研究会は、上記の経験を踏まえて、材料・構造・設計・施工・維持管理の諸方面から道路橋床版の技術革新を提案する目的を掲げ、調査・研究を行うものである。

2 . 研究会構成

個人会員16名

3 . 平成24 年度の活動報告

平成24年度は本研究会の立ち上げを行うとともに、第1回の総会を開催し、今後の活動方針について討議した。討議の結果、以下のようなテーマについて今後検討することとした。

- ・道路橋床版を材料・構造・設計・施工・維持管理面から整理した床版曼陀羅の作成
- ・道路橋床版の長寿命化技術の提案
- ・従来型設計法から脱却をめざした新しい設計法の提案
- ・安全性を立脚点とする床版各種技術の評価指標の提案
- ・床版の調査・診断・評価技術に関する提案
- ・路面排水に関する新しい技術の提案

なお、実質的な研究活動は、平成25年度から実施するものとした。

4 . 今後の展望

平成 25 年度は、当面、道路橋床版を橋梁の他の構成要素との関連、材料・構造・設計・施工・維持管理等の諸側面から捉えなおし床版イノベーションに関する曼陀羅を作成する。また、活動テーマの絞り込みと取りあげた各テーマに関する文献調査を主として実施する予定である。

1.3 連携研究（Collaborative Research；略称 COR）

- (1) 研究項目： 積雪寒冷地における RC 床版の上面補修工法の疲労耐久性他検討業務
(平成 24 年度)

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

本研究は積雪寒冷地において上面コンクリートが凍害によって損傷した場合に、この部分を局部的に補修する上面補修工法に関する研究を推進することであり、これに適用可能な材料の発掘とその材料の施工方法と疲労耐久性評価方法の検討、および上に載る舗装との接着性について調査研究をする必要性があり、これらの項目の進め方について検討するものである。

選定した材料は 9 種で、樹脂モルタル系 5 種とセメント系 4 種。

本年度は疲労耐久性評価を凍結融解作用と輪荷重作用の同時作用下で行うこととした。小型供試体を凍結装置に入れて -20°C まで下げて凍結させた後に取り出し、床版温度が 5°C になるまで輪荷重走行荷重をかけることを繰り返す実験を行い、補修床版の破壊性状と寿命を調べることを提案し、供試体の設計および補修形状を決めた。上面補修された床版には防水工を施し、舗装を行うが、本年度は防水工としてアスファルト塗膜系を採用し、その防水工と上面補修材との付着力を評価するべきと考え、引張付着試験とせん断試験の 2 種を行うが、それらの試験体を広いヤード上で制作する設計を行った。

本研究は積雪寒冷地における道路橋床版の耐久性評価を行うもので公益性の高いものである。研究成果は土木学会に論文投稿し、公開する予定である。

(2) 研究項目： 道路橋床版防水における高機能床版防水の設計施工に関する研究
(その6)

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

本研究はその防水層にポリウレタンを噴霧する工法を主体として防水層の施工条件、施工方法ならびにその防水材料と床版および上の舗装との接着性向上方法について検討するものである。

土木学会の床版の維持管理に関する調査研究小委員会に床版防水のWGが設けられたこと、ならびに各種高速道路にも種々の防水工が試験的に活用されるようになったこと等から、各種環境で使用する施工条件について情報を収集し、試験施工された箇所での問題点を検討した。また、防水工に関して先進国であるヨーロッパ各国における防水工の材料、材料試験方法、施工管理方法、施工の技術レベル等の情報収集と整理を行い、我が国に应用する場合の変更方法について検討した。

本研究は社会基盤施設である道路橋の耐久性向上を図るもので、公益性の高いものである。よって、上記の研究成果は土木学会での論文発表や講習会にて公開する予定である。

(3) 研究項目： 下水道建設工事における地盤変状に関する影響評価

連携研究員： 諏訪靖二

事業経過：

下水道工事前後の地盤調査データを用いて、工事が道路や周辺民家の地盤変状を惹起したかどうかについての評価検討を行った。

(4) 研究項目： プレキャストSCデッキの合理化継手の設計手法の検討

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

近年はこの合成床版も全厚をプレキャスト化して、現場の省力化を図る現場が多くなっている。このような場合、プレキャスト床版パネルは幅員方向は1枚とするが、橋軸方向は最大2.5m幅で制作し、現場にて橋軸工法に継いでいく、橋軸方向継手を設ける必要がある。従来はこの継手に関して、特に上側の配力鉄筋は重ね継手方式が採用されたが、この場合にはこの継手長さが大きくなり、現場打ちコンクリート幅が大きくなり、現場での省力化が効率的でなくなる。コンクリート打設幅を小さくする必要がある。解決方法として左右の配力鉄筋の先にネジを作り、そこにナットを付けて、そのナットに引き抜き抵抗力を分担させる方法が考案された。本研究ではこのような継手を持つSC合成床版を制作し、これらのナット定着方式の妥当性について輪荷重走行試験機を使用して疲労実験を実施した。実験結果から、配力鉄筋を継がない床版と同等の挙動が観察され、本継手方式の妥当性と耐久性が確認できた。

本研究成果は道路橋床版に活用できるもので公益性が大で、土木学会論文にて公開している。

(5) 研究項目： 神戸新交通ポートアイランド線 P558 付近橋梁の補修に関する健全性評価他

連携研究員： 川谷充郎

事業経過：

神戸新交通ポートアイランド線の一部の高架橋にて、地盤変動が主要因と考えられる橋脚の変位およびフィンガージョイントの遊間減少や干渉が生じている、この短期対策として、橋桁端部の変位制限装置に鋼材を設置する工事が施工され、その有効性を橋桁の変位と振動特性から検証する、健全な橋桁およびフィンガージョイントが接触している橋桁の支間中央部の活荷重載荷時の鉛直方向および橋軸水平方向の変位を対策工事の事前事後に計測する、変位測定は、非接触での計測が可能な家庭用デジタルビデオカメラによる計測システムを用いる。

橋桁支間中央の鉛直変位量は、対策工事の前後において大きな変化は無く、橋桁の軸力に大きな変化がないことが想定される、変位を 2 回微分し得られる応答加速度の FFT 解析結果において、事後計測の高周波数成分の卓越が健全部の結果と類似していることも対策工事が有効であることを示している。

(6) 研究項目： スピーチプライバシーに関する研究（平成 24 年度）

連携研究員： 森本政之

事業経過：

これまでに開発してきたスピーチプライバシー保護のための評価指標の適用範囲について確認するため、残響時間の影響について聴感実験を実施した。その結果、現実的な範囲であれば、無視できる事、また、影響したとしてもわずかで克安全側であることを明らかにした。結果は、建築学会及び音響学会の研究発表会で発表した。

(7) 研究項目： 浸水対策下水道事業郷瀬南部地区流出解析業務監修

連携研究員： 道奥康治

事業経過：

本業務では平成 23 年 9 月に浸水被害を受けた当該地区を対象に、浸水被害の再現・予測が可能な浸水氾濫解析モデルを構築した。これに基づいて、既存施設能力を評価し、浸水の原因と状況を把握するとともに、今後、浸水被害を最小化するための施設改良と整備計画、整備が完了するまでの当面の浸水対策を検討した。

(8) 研究項目： 河川環境の影響評価のための河床変動解析モデルの開発（平成 24 年度）

連携研究員： 竹林洋史

事業経過：

本研究では、砂州の中を流れる浸透流を評価すると共に、砂州の中の土砂の粒度などを予測する平面二次元河床変動解析モデルを構築した。また、一次元河床変動解析モデルを用いて、より広いスケールでの土砂動態を把握し、動植物のハビタットの物理環境の評価を行った。なお、研究結果はフリー河床変動解析ソフト iRIC に導入され、一般に公開されている。

- (9) 研究項目： マスキングノイズのマスキング効率の定量化に関する研究
(平成 24 年度)

連携研究員： 森本政之

事業経過：

スピーチプライバシー保護を目的に建築音響的な対策に限界がある場合に用いられる方法として電氣的に人工的に妨害音を付加する方法がある。この研究では、付加する妨害音の評価方法として、「妨害力」と「うるささ」の 2 つの要素をあげ、実際に評価するためのチャートの効果的な表現方法について示した。この結果は建築学会及び音響学会の研究発表会で発表した。

- (10) 研究項目： 折り曲げ筋のせん断補強効果による疲労耐久性向上度の評価研究(II)

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

道路橋のコンクリート系床版では輪荷重に対する耐久性向上の方法として床版厚を大きくするのが最も容易である。しかし、この場合は死荷重が増加することが問題となる。本研究では死荷重の増加なしで、かつ経済的に耐久性を向上させる方法として、ジグザグに折り曲げた鉄筋を縦横に組んだ鉄筋配筋後に上から差し込んで、床版のせん断強度を上げる方法を考案した。この考案の妥当性評価のため、昨年度は床版厚 23 cm の床版 3 体について輪荷重走行試験を実施した。3 体とも破壊に至らなかったが疲労寿命が約 7 から 10 倍程度向上するとの結果を得た。本年度はこの研究を続行して、床版厚を 18 cm 程度に小さくして破壊まで実験し、より明確な効果を明らかにすることにした。ジグザグ筋を橋軸方向に入れたもの、橋軸直角方向に入れたもの、および 2 方向に入れたものについて供試体を作成し、ジグザグ筋の無い床版の実験データとの比較によって効果を明らかにしようとした。

橋軸直角方向と 2 方向に入れた供試体の実験を行ったが、18 cm の床版の結果はジグザグ筋の効果はほとんど現れなくなった。原因として、ジグザグ筋の下端を結ぶトラス弦材が無いため、斜めせん断応力に抵抗するトラス効果が発揮されないためと考察できる。本結果から、ジグザグ筋の下端あるいは上端を結び付ける水平弦材を付ける改良が必要であると提言できる。次年度にその基礎研究を行うこととした。成果の公開は次年度に土木学会論文として行いたい。

- (11) 研究項目： 近年の主な地震による水道用 PE 二層管管路被害データ調査委託

連携研究員： 高田至郎

事業経過：

過去の主要地震時の PE 給水管の被災状況について定量的にまとめた。結果は連携研究協会・関係社の技術資料として公表される予定である。

(12) 研究項目： 積雪寒冷地における鋼床版の疲労き裂進展抑制技術の評価
(平成 24 年度)

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼部材からなる鋼床版に最近疲労亀裂を発生させているとの報告が我国のみならず世界的にあり、大きな問題である。平成 14 年度示方書でその設計法が改訂された。一方で、既存の鋼床版の補修・補強が問題となっており、亀裂発生した部位の再溶接、当て板溶接、ボルトを用いた当て板方法、トラフリブ内への軽量コンクリート充填、鋼床版上面にコンクリートを打設し合成床版化する方法等が提案されている。しかし、既存橋梁でこのような補修・補強を行うには自動車の通行止めが必要となり、適用が困難になっている。今一つの問題解決方法として考えられたのが、発生している亀裂部に特殊な鉱物を混入した油性液を塗布することによって、その亀裂の進展速度を抑制すること、ひいては進展を止めることが可能とする手法が提案された。この考えの可能性を実証するために、実物大の鋼床版モデルを作成し、輪荷重走行試験を実施して疲労亀裂を発生させ、類似の疲労亀裂を 2 種ずつペアで探し、片方に上記の油性液を塗布し、塗付しない亀裂との進展速度の違いを観測した。その結果、ひび割れ進展速度は約 1/5～1/10 に低下することが判明した。さらに実橋でも適用を試み、現在長期計測を実施している。

(13) 研究項目： F R P 張出し部の架設実験と性能評価 (平成 24 年度)

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

北海道などの豪雪地域にある橋梁は除雪車によって積雪を路肩部に押し寄せるのが一般的であり、歩行者にとっては通行が困難となる。このため歩道拡幅の要求が高い。この要求を満足させ、かつ、既存橋梁に大きな構造安全性を落とすことの無い工法を模索した結果、F R P 構造の張出床版が死荷重増もなく、腐食もしない好条件で選定できる。昨年度には F R P 構造の多室矩形断面が設計できた。本年度は若干改良を加え、再度床版としての曲げ耐荷力の検討と、端部の高欄への自動車の衝突を考えた水平加力試験を実施した。

本研究はまだ研究途上であり、公開すべき段階に至っていない。

(14) 研究項目： 平成 24 年度鋼・合成鉄道橋維持管理に関する研究

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼・合成鉄道橋は平均経年が 60 年を超えており、多くの維持管理上の技術課題を抱えている。本業務では、これら維持管理上の課題解決を目的に「鋼・合成鉄道橋維持管理検討委員会」を設置し、鋼・合成鉄道橋の線区特有の維持管理シナリオの策定、高力ボルト以外の接合方法による補修方法や槽状桁の対策等、鋼鉄道橋の補修・補強に関する技術課題の解決、鋼鉄道橋の変状で最も多く発生している支承部

の効率的な維持管理方法を検討した。これまで、技術課題を整理し、技術課題解決のための方策を検討、実施してきたが、本業務では、本委員会1回、各WGを1回開催し、その成果を議論し、成果をとりまとめた。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(15) 研究項目： 積雪寒冷地に特化した道路橋床版構造の開発に関する研究
(共同研究)(Ⅱ)

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

積雪寒冷地では除雪によって歩道部に雪が溜まった状態が続き、歩行者の通行が困難になっている。また、冬場には凍結防止材を多量に散布するので、舗装中に貯留した塩分がコンクリート床版に達し、凍結融解作用と相まって床版の劣化が非常に速い。これらの問題点を解決する方法として格子構造の開口部を地覆全面に設け、融雪および落雪を促し、かつ、融雪水を床版上に溜めなくなることによって凍結融解や腐食の心配を無くすことを提案し、その効果について3年計画の研究を立てた。本年はその中間であり、格子構造化開口部の支点でのバネの変更等を行い、交通荷重から発生する振動によって落雪が促進されるモデル実験を実施した。人口雪と北海道での自然雪を用いて種々の実験を実施するとともに、実大のモデル橋における融雪の観察も実施した。実験、解析を通じて実用化の目途が付いた。次年度に本構造の試験施工を実施するため、その候補橋梁の選定も行った。

(16) 研究項目： U F C床版の疲労耐久性評価

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

長大橋においては床版の死荷重軽減のため、鋼床版が主に用いられてきた。しかし、近年、溶接構造である鋼床版の各所において疲労亀裂が発生し、その設計、耐久性評価の見直しを行い、既存橋梁においては補修と予防保全対策をすることが要求されている。このような中で、床版の改革も必要とその考えて、鋼床版にかわる軽量でかつ高耐久のコンクリート系床版を開発する動きがある。本研究はその一つで、高強度・高靱性コンクリートを用いさらに内部にプレストレスを導入する特殊形状の床版が開発され、その形式の耐荷力と耐久性を調べるため、床版特有の試験機である輪荷重走行試験機による検証実験を実施した。3体の供試体を同時に実験できるタイヤ方式輪荷重走行試験機を使用した。

試験結果は非常に良好であり、曲げひび割れは発生せず、変位が若干残留する程度であった。今後、実用化に向けて、プレストレス量の最適化、材料のより均質化を目指すこととなった。また、試設計も行う予定である。研究成果はこれらの全結果が出た時点で公開を考える予定である。

(17) 研究項目： 耐震部材の検討

連携研究員： 小野 潔

事業経過： 鋼部材の耐力および変形能に関する検討を行った。

(18) 研究項目： 上表面に損傷を受けた床版の部分補修工の耐久性評価に関する研究
(平成 24 年度)

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

本研究は連携研究(1)と関連するもので、主に実験を行うことを主体としている。全 9 種の材料を連携研究契約を交わした材料メーカーから提供を受けて行う。互いに比較して行うため、9 社の共同研究の形をとっている。

選定した材料 9 種の内訳は、樹脂モルタル系 5 種とセメント系 4 種である。本年度は主に、疲労耐久性評価を凍結融解作用と輪荷重作用の同時作用下で行うこととした。小型供試体を凍結装置に入れて -20°C まで下げて凍結させた後に取り出し、床版温度が 5°C になるまで輪荷重走行荷重をかけることを繰り返す実験を行い、補修床版の破壊性状と寿命を調べることを提案し、供試体の設計および補修形状を決めた。試験結果は 8 種の材料についてそれによる補修部位の破壊は無く、母床版との境界において母床版側で骨材化した。1 種はモルタルに混練した繊維に水が浸入し、補修部位のモルタルがひび割れて分解した。8 種の破壊性状から、今回補修部位の形状を矩形にしたが、車輪が入る辺が直線であり、境界部で局所引張応力が発生するために上記のような骨材化に至るとの結論が得られ、この辺をジグザグ状にする改良案を提案した。これについては次年度に行う予定である。

また、上面補修された床版には防水工を施し、舗装を行うが、本年度は防水工としてアスファルト塗膜系を採用し、その防水工と上面補修材との付着力を評価しておくべきと考え、引張付着試験とせん断試験の 2 種を行うとして、それらの試験体を広いヤード上で制作した。次年度にこれらから供試体を採取し、実験を行えるようにした。本研究は積雪寒冷地における道路橋床版の耐久性評価を行うもので公益性の高いものである。研究成果は土木学会に論文投稿し、公開する予定である。

(19) 研究項目： 上部傾斜式ケーソン堤に対する大型被覆ブロックの耐波安定性に関する研究

連携研究員： 中村孝幸

事業経過：

本研究は、夏場に台風が常時に来襲するような暴浪海域における防波堤として開発された上部傾斜式ケーソン堤を対象にして、作用波力の軽減と反射波の低減を目的とした大型の被覆コンクリートブロックの耐波安定性を主に実験的に検討した。この際、作用波力や越波の低減に関係する反射波の減勢効果についても明らかにした。また、反射波の減勢効果に関する理論的な予測を可能にするため、均一な透水層モデルに近似する解析モデルに基づく波変形の算定も実施した。これらの成果は、平成 25 年 6 月に開催される第 38 回 海洋開発シンポジウムにて発表予定である。

(20) 研究項目： 盛土の地震時安定性評価法及び盛土内地下水対策に関する研究

連携研究員： 常田賢一

事業経過：

道路盛土の地震時の安定性の評価指標の一つであるすべり変位量の予測方法（Newmark 法）の適用性を明らかにするために、盛土モデルを用いた解析を実施した。また、盛土の安定性に係わる地下水位低下のための排水対工法の一つである排水パイプの排水特性に関する土槽実験を実施した。これらの研究成果は、一般の技術者などを対象にした土木学会関西支部研究発表会、地盤工学研究発表会などの場で公表する。

(21) 研究項目： 河川環境の影響評価のための河床変動解析モデルの開発（その2）

連携研究員： 竹林洋史

事業経過：[内容は、連携研究(8)に同じ]

本研究では、砂州の中を流れる浸透流を評価すると共に、砂州の中の土砂の粒度などを予測する平面二次元河床変動解析モデルを構築した。また、一次元河床変動解析モデルを用いて、より広いスケールでの土砂動態を把握し、動植物のハビタットの物理環境の評価を行った。なお、研究結果はフリー河床変動解析ソフト iRIC に導入され、一般に公開されている。

(22) 研究項目： 合成鋼床版の防水工の耐久性評価に関する研究

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼床版はデッキプレート、縦リブ、横リブからなる溶接組立床版であり、長大橋梁に最適なものとして多用されてきた。しかし、交通量の増加に伴って、その溶接部の各所で疲労亀裂が発生し、その維持管理が必要となっている。しかし、この維持管理は大変な量の再溶接仕事になり、経済性が課題となっている。

まだ疲労亀裂が発生していない橋梁では、舗装を除去し、鋼床版と舗装の間にコンクリートを打設し、鋼床版とコンクリートを合成させて一体化させることが予防保全の観点から望ましい工法と言える。

本研究では本合成鋼床版化においてコンクリート上側の舗装との間に防水工を設けることになるが、その防水工にかかる施工時間制約を設定し、その時間内に施工できる防水材料を選定する方法について検討することとなった。候補となった6つの材料について、変形性を調べるせん断試験、ひび割れ追従性試験を実施し、条件をクリアした3種についてさらにせん断疲労実験を実施し、設定した目標値および今後の実橋工事に要求する防水層の評価方法について検討した。

研究成果は3編の論文にまとめ、公開の準備をしている。

(23) 研究項目： 凍害損傷を受けた床版の損傷度評価法に関する研究

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

積雪寒冷地においては、コンクリートは凍結融解作用を受けると共に輪荷重による疲労損傷を受けて、乾燥地に比較して早期にコンクリートが局所的に骨材化する。このような現象は橋梁全面に同時に発生せず、舗装下部で水が溜まったり、コンクリート床版に発生しているひび割れが保水している場合に起こり、局所的に発生する。この現象が生じ始めると上の舗装も被害を受けてポットホールを生じたり、泥水を噴出し、非常に近い将来に床版が陥没事故を引き起こすため、直ちにこの局所損傷を補修する必要がある。これまで、現場から採取した床版について輪荷重走行試験を実施して余寿命算定を行い、損傷度と余寿命の関係についてデータを収集してきた。このような方法ではデータ収集が十分に出来ないため、モデル供試体を作成して、凍結融解作用と輪荷重走行載荷を同時に与える実験方法を考案し、床版の挙動を追跡することにした。まだ実験は少ないため、明確な結論は得られていないが、傾向として、松井が提案するたわみによる劣化度判定が有効である。本年度は以上の調査データの分析および投稿論文の作成を行った。次年度には研究成果をまとめ、床版の設計、施工マニュアルにまとめ、公開する予定である。

(24) 研究項目： 不陸調整用樹脂による高力ボルトの補修方法に関する研究

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼鉄道橋は平均経年が 60 年を超えてきており、古いリベット桁が多いのが特徴である。これらのリベットに弛緩が生じたとき、弛緩リベットが列車通過により振動した場合、リベット孔が数 mm オーダーで磨耗していることが多く、また対象となるリベット部周辺が腐食している場合もある。これらのケースでは置換した新しい高力ボルトのワッシャと母材とが適切に接触していないため、高力ボルトの接合強度が所定どおり確保できない恐れがある。そこで、これまで、不陸調整のためにワッシャと母材との間に樹脂を混入し、ボルト締結時のポアソン効果による樹脂の変形をリングで拘束する工法を考案し、施工性の確認や施工後の断面観察を行ってきた。本研究では、本工法の施工後の継手強度試験を行い、施工後、1 年程度では継手強度の低下はみられないことがわかった。本研究における成果は学会等に公表する予定である。

(25) 研究項目： 赤外線サーモ技術を用いた鋼橋のき裂検出手法の研究(平成 24 年度)

連携研究員： 阪上隆英

事業経過：

デッキ進展き裂は、目視検査可能な表面にき裂が開口していないためその検出が困難であること、さらには進展すると路面陥没の恐れがあるなど、道路橋鋼床版の維持管理において問題となっている疲労損傷形態の一つである。本研究では、現場で

の実験を通じて、現場橋梁での実走行車両による載荷条件、計測環境においても、自己相関ロックイン赤外線サーモグラフィによりデッキ進展疲労き裂を検出できることを検証した。今年度は、SFRC 舗装が施された高速道路鋼床版の疲労き裂を対象に計測を行った。SFRC 舗装を行った箇所の溶接ビード上の開口型き裂に対する熱弾性温度変動計測では、従来の現場測定におけるビード貫通き裂の観察結果とは異なり、応力集中がみられる範囲はごく狭い範囲であり、SFRC 舗装による補強効果が現れていることがわかった。また、SAUT で検出された初期状態のデッキ進展き裂に対して、赤外線サーモグラフィによる 21m 離れた路上からの遠隔計測を試みた。その結果、き裂検出性の改善のためには、環境による反射の影響、通行する車両の荷重など、今後の更なる検討が必要であることがわかった。

なお、これまでの研究成果は、平成 25 年 6 月にアメリカ土木学会主催でアメリカサクラメントで開催される、鋼床版に関する国際会議 (The Third Orthotropic Bridge Conference) において発表する予定である。

(26) 研究項目： 赤外線サーモグラフィを使用した S C デッキの非破壊検査方法の開発

連携研究員： 松井繁之

研究協力者： 阪上隆英

事業経過：

鋼・コンクリート合成床版（以下、合成床版と略する）は、高い疲労耐久性などから少数主桁橋梁や取替床版に適用される機会が年々増加している。本研究では、合成床版の健全性を建造時から供用期間を通じて評価できる非破壊評価手法の開発を目的とする。まず、合成床版の建造時の品質を確保するために、打設時のコンクリートの充填性を担保することが重要である。そこで、建設時の合成床版狭隘部におけるコンクリートの充填性を、赤外線サーモグラフィを用いて可視化し、定量的に評価する手法の構築を検討した。ロビンソン型合成床版を模擬した試験体を使用し、赤外線サーモグラフィを用いたコンクリートの充填性評価手法について検討を行った。その結果、パッシブ法、アクティブ法によりコンクリートの充填性を評価できることが分かった。次に、輪荷重の繰返し載荷によりスタッドが回転せん断力を受け、早期に疲労破断する問題について、赤外線応力測定法に基づき供用中の合成床版のスタッドが疲労損傷を受けた場合について非破壊的に検出し、損傷程度を評価する新たな手法を提案するために、合成床版の輪荷重走行試験中に赤外線応力計測を順次実施し、応力集中度の変化を追跡し、精度よくその変化が評価できる手法について基礎的検討を行った。その結果、赤外線応力測定法により、スタッド周辺の応力分布の可視化が可能であること、またそれに基づき応力の定量評価が可能であることが判り、評価方法について定性的に提案できた。

以上の研究成果は、平成 25 年の土木学会年次学術講演会において、2 件の論文として発表する。

(27) 研究項目： 可とうボックスカルバートの適用性に関する研究 (平成 24 年度)

連携研究員： 林 健二

事業経過：

ボックスカルバートの適用性向上を目的として、ボックスカルバートの挙動特性や解析法及び設計法について整理した。また、ボックスカルバートの地震時挙動を把握するためにケーススタディによる解析的研究を実施した。

(28) 研究項目： トンネル内視線誘導灯の推奨配置の検討

連携研究員： 飯田克弘

事業経過：

ドライビング・シミュレータを用いた室内走行実験結果を解析することにより、トンネル内視線誘導灯の推奨配置を検討することを目的とした。具体的には、トンネル内空間および視線誘導灯をCGで再現し、配置パターンを複数入れ替えて走行実験を行い、被験者の運転挙動および注視状況を記録した。さらに質問紙を用いて、被験者の主観的評価を収集した。これらのデータを走行機能性および視覚的快適性の観点から評価した。

(29) 研究項目： 低摩擦型すべり支承を用いた橋梁システムの強地震時損傷制御法の開発

連携研究員： 松村 政秀

事業経過：

免震支承よりも周期依存性の小さい低摩擦型すべり支承を用いる支承構造を高架橋などの橋梁システムに適用することにより、地震時の損傷を制御・低減する方法を対象とする。ただし、常時・中小地震時には上部構造の移動やすべり支承の機能は必要とならないため、強地震時のみすべり支承としての機能が発現できるよう、トリガー部材を支承構造に組み合わせる。支承構造模型の振動台実験、支承構造の有限要素化とそれを用いた地震応答解析を行った結果、本支承構造によると、トリガーの作動前後で高架橋の振動モードや減衰特性が異なるため、これらを考慮できる解析手法が有用であること、周期依存性がほとんど認められないこと、免震支承を用いる場合よりも変位応答を小さくできること、などを示した。今後、得られた成果を論文等により広く公開する予定である。

(30) 研究項目： コンクリート増厚床版健全度評価手法および補修システムの開発
(平成24年度)

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

上面増厚工法によって補修した床版において、施工済み全パネルの1~2%程度であるが、旧コンクリートと増厚コンクリートの界面で剥離する現象が現れている。剥離部に雨水が浸入する場合には、舗装上部にもその泥が噴出したり、舗装がポットホール状に剥離する等の損傷に発展する。このような状況に至った床版の維持管理方法として、部分的に増厚コンクリートを除去して樹脂コンクリートを打設する部分補修方法、舗装上部からコア孔を境界まで穿孔し、樹脂を圧入する方法、および

全面打ち替えがある。前2者は補修効果が大きくない、後者は費用が非常に高くなると予想される。これらを打開する方法として床版下面からコア孔を穿孔して、その後回転する高圧洗浄水で境界層の泥状分を洗浄除去し、接着力のある樹脂を注入する方法が考案された。この方法の完成を目指して平成21年度から研究を開始したが、平成23年度においてほぼ実用化の目途が得られた。23年度の当初において3社の樹脂の内、2社のものが適用可能なこと、ならびに撤去床版を利用した洗浄試験を実施し、実橋での洗浄効果を確認した。そして、その洗浄後に樹脂を注入した後、20 cm角に切断し、押し抜き試験してせん断付着試験を実施した。設計で見込む強度が十分得られることが判明した。

本年度はこの2社の充填材を切り出した床版に適用し、改良した押し抜き試験方法に静的押し抜き試験を実施した。そして疲労荷重によるせん断付着抵抗性を調べる疲労実験を開始した。また、実験は実施中で、疲労データは揃っていない。本年度は洗浄注入状況について論文を投稿し、公開した。押し抜き試験結果（疲労を含む）については次年度に投稿する予定である。

- (31) 研究項目： ERAUL 使用にかかわる入力値設定・解析モデル・出力値評価・結果利用法に関する検討

連携研究員： 高田至郎

事業経過：

ERAUL プログラムを用いて複雑な管路系の応答計算を行う際の管路モデル、地震入力、地盤定数、管路材料許容値、安全性評価法についてまとめた。結果は連携関係社の技術資料として公表される予定である。

- (32) 研究項目： 旧余部橋梁撤去鋼材を活用した維持管理に関する研究

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

山陰本線に架設されていた旧余部橋梁は、平成22年度に架け替えられた。撤去された本橋梁は、厳しい腐食環境下に位置していたにも関わらず、専属の橋守を配置して維持管理を行う等、鋼鉄道橋の維持管理の象徴として、歴史的価値の高い橋梁である。そこで、これまで、撤去された橋梁の鋼材等を使用して、維持管理に関する検討等を行ってきた。今年度は、これまでに実施された研究成果をとりまとめ、平成24年11月にシンポジウムを開催した。

- (33) 研究項目： 埋立に伴う海底地盤及び埋立地盤の変形特性に関する研究
(平成24年度)

連携研究員： 松井 保 研究協力者： 小田和広

事業経過：

本研究では、埋立人工島の内部における局所的な変形挙動と施工履歴の関係を対象とした解析手法を確立するとともに、入力定数の統計学的な性質がその予測値に与える影響について明らかにし、設計・施工に資することを目的としている。本年度

は、①神戸空港を対象とし、沖積粘土層の地盤モデルを作成した。この地盤モデルは、任意地点における地盤特性、すなわち、物理・土質定数だけでなく圧縮曲線や透水係数など状態によって変化する諸量を与える。また、このモデルでは、併せてそれらの持つ統計学的な諸量も与える。この地盤モデルを使って、②神戸空港島の南護岸の変形解析を行った。解析結果は実測結果を概ね良好に再現しており、システムとしての変形解析手法の確立が図られた。③沖積粘土の圧密沈下量に入力値の統計学的性質の影響を反映させる方法を提案した。その手法を用い、沖積粘土の圧密沈下量におよぼす入力値の統計学的性質の影響について検討し、提案手法の適用性を確認した。今後は、数値解析に基づく地盤の変形予測結果に及ぼす入力値の統計学的性質の影響について検討を進め、合理的な設計・施工への応用に務めていく。なお、本年度の成果の一部は既に公表している。

(34) 研究項目： プレキャスト PC 床版（取替え床版）輪荷重載荷試験

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

近年は、劣化して補修補強した道路橋床版も再劣化するものも現れ、施した補強等の施工に問題があったり、その後の疲労が累積されたり、雨水の影響を受けたものと判定できる。このように再劣化した床版を再度補修・補強を行うことは非常に経済的なものになるとともに、再度の補強等の工事の効果が期待できないと考えられる。このような状態にある床版はLCCの観点から取り替えることが最も効果的と考えられる。本研究では取り替える床版としてPC床版を利用する場合において、それらをプレキャスト化して現場工期を最少に止めることを考え、プレキャスト床版間の継手部を串状にし、開いた実間隔を短くして現場で打設するジェットモルタル量を少なくすること、さらに橋軸直角方向に配置すべき主鉄筋の代わりにPCケーブルを配置して、モルタルの硬化後にプレストレスを導入する方法に変更する工法が考案された。この新しい工法の妥当性と実用性を検証するため、モルタル打設試験ならびに輪荷重走行試験を実施した。本研究ではこれらの考案された工法の事前の妥当性の評価、試験方法の検討、ならびに各種の試験結果の整理方法の検討、結果の評価について専門的観点から指導した。最終的に本工法が一つの橋梁に採用され、当初考えたとおりの実用性のあることが認められた。

研究成果は平成 25 年度の土木学会年次学術講演会論文、道路橋床版シンポジウム論文としてまとめられ、公開される。

(35) 研究項目： 貯水槽内の水循環を最適とする給・排水管口取付け位置の
数値解析的・実験的検討

連携研究員： 渡邊政広 :

事業経過：

水道管から供給される水道水が、円筒形の貯水槽内において、澱みなく円滑に循環して排水されるためには、給水管（水道管）をどのような位置に、どのような向き

に開口して設置すればよいか、また、排水管をどのような位置に設置すればよいか、3次元水槽水流動数値解析と模型水道水流動実験を行って検討し、給水管の最適な位置と向き、排水管の最適な位置をそれぞれ明らかにした。

研究成果は、「貯水槽内の水循環を最適とする給排水管口取付位置の数値解析的・実験的検討」についてとしてまとめ、災害科学研究所ホームページ等を通じて公開する予定である。

(36) 研究項目： 寒冷地における床版構造技術の高度化に関する研究

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

積雪寒冷地での橋梁床版の床版と舗装間の温度は -20°C 程度まで低下する可能性があり、凍結融解を防止するには床版と舗装との間には防水層を設置することは必然であるが、この防水層の床版との接着強度、舗装との接着強度をこの低温下で確保するとともに、夏場での舗装高温化での舗装のわだち掘れ抵抗も持たせる必要がある。これらの3層間の接着問題は各材料間に塗布するプライマーおよび舗装接着材の選定に依存するとともに、極端な温度下における各種材料の強度評価を如何に行うか、定説がないために、種々の検討を繰り返している。本年度は床版+防水層+舗装の3層供試体におけるせん断強度について、ヨーロッパ方式の供試体を85度に傾けた状態で押し抜き型で行うのか、ねじり試験で行うのがよいのか、さらに疲労を考慮する場合には、押し抜き型と松井の回転せん断試験が良いのかについて試行錯誤的に実験し評価している。また、防水層ひび割れ追従性にも各種温度下でのデータ収集を実施し、耐久性評価の資料として蓄積している。次年度まで研究を継続し、データが揃えば、論文で公開する予定である。

(37) 研究項目： 寒冷地における鋼材選定に関する研究

連携研究員： 金 裕哲

事業経過：

北海道地域において、1979年以前に架設の橋梁に使用された鋼材は、脆性破壊に対する検討がなされていない。このため、経年鋼材の実力を把握すると共に、脆性破壊発生の可能性を評価・判定することを目的に、北海道において約50年供用された数橋の撤去、架け替えに伴い、使用鋼材を採取した。これら鋼材の化学組成、機械的諸性質およびシャルピー衝撃特性を調査すると共に、3点曲げCTOD試験を実施した。実験結果をWES3003による判定基準に従い整理し、高経年鋼材の脆性破壊発生の可能性を評価・判定すると共に、寒冷地における鋼材の選定手順を示した。これら成果の一部は、鋼構造年次論文報告集において公表した。

(38) 研究項目： 分合流を有する場の平面河床変動解析モデルの構築(平成24年度)

連携研究員： 竹林洋史

事業経過：

本研究では、分合流部における計算格子及び陸域と水域の内部境界の新しい取り扱い方法を導入した平面河床変動解析モデルを構築する。平成 23 年 3 月で 1 年目が終了しており、現時点では解析モデルは完成していない。開発された技術は、一般向けの講演会で公表する予定である。

(39) 研究項目： マスキングノイズのマスキング効率の定量化に関する研究
(平成 24 年度その 2)

連携研究員： 森本政之

事業経過：

スピーチプライバシー保護を目的に建築音響的な対策に限界がある場合に用いられる方法として電氣的に人工的に妨害音を付加する方法がある。この研究では、複数の妨害音を同時に提示することにより、うるささを増すことなく妨害力を高めることができるかどうか聴感実験を実施し、その可能性があることを示した。本研究の成果は、建築学会及び音響学会の研究発表会で発表される予定である。

(40) 研究項目： 橋桁防護工接合部の機能確認試験

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

道路が鉄道橋の下を交差する架道橋において、桁下空頭高さを超える工事用自動車等が、架道橋に直接衝撃しないように橋桁防護工を設置している。これまで、橋桁防護工の設計手法を検討するため、昨年度より、防護桁の設計手法について検討してきた。本業務は、橋桁防護工の支点上の接合部構造を考案し、衝撃実験により、その機能を確認し、考案した接合部構造が有効であることがわかった等の成果が得られた。実橋に活用した場合の接合部の設計を今後考えていく必要がある。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(41) 研究項目： 曲げ荷重作用下における疲労強度評価法の提示（平成 24 年度）

連携研究員： 金 裕哲

事業経過：

溶接された大型供試体を用いた疲労試験では、疲労き裂の発生後、き裂は溶接線方向および板厚方向に進展し、やがて、外荷重に耐えられなくなり、試験を終了することになる。この場合、どの時点までを疲労寿命とするのか、なんら定義や指標もない。このような現状の下、曲げ疲労寿命評価法を提案することを本研究の目的としている。本研究は 2 年計画である。本年度はすみ肉溶接継手を作製し、曲げ疲労試験を行った。得られた疲労試験結果を基本として、平成 25 年度に曲げ疲労寿命評価法を提案する。なお、研究成果は、学術論文として公表する予定である。

(42) 研究項目： 改良型線支承の機能確認試験

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼鉄道橋の上路プレートガーダの多くは、平均経年が約 70 年であり、その変状の多くは支承部に集中している、上路プレートガーダの線支承は磨耗していることが多く、支承部の主桁の下フランジに発生した疲労き裂対策に併せて、取り替えられることが多い。しかし、線支承は製作に時間を要することや高コストになりやすいため、取替えが容易な線支承の開発が望まれていた。そこで、本業務では、改良型線支承を提案し、その機能を確認するために水平加力を直行 2 方向に変えて载荷試験を行い、その機能を確認した。アンカーボルトの定着長を大きくすること等の改良点も明確になった。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(43) 研究項目： シェアツイストボルトを使用した疲労き裂対策の開発

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

狭隘箇所における鉄桁の応急疲労き裂応急対策として、シェアツイストボルトの適用を検討した。本業務では基礎的なデータを収集するために、疲労き裂を設けた試験体にシェアツイストボルトを設置して、疲労試験を行い、無補強およびストップホール工法（以下；SH 工法）、SH 工法+高力ボルトと比較した結果、SH 工法+高力ボルトより効果が劣るものの、無補強および SH 工法よりもき裂進展抑制効果があることがわかった。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(44) 研究項目： 橋桁防護工の衝撃緩和対策の開発

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

道路上を立体交差する鋼鉄道橋において、道路上を走行する工事用自動車が直接鋼鉄道橋に衝撃しないように橋桁防護工を設置しているが、工事用自動車が大型の場合や速度が速い場合には、橋桁防護工に作用する衝撃エネルギーが大きくなるので、橋桁防護工が破壊することがある。本業務では、橋桁防護工に衝撃する際のエネルギーを緩衝することを目的に橋桁防護工の緩衝材として FRP および防舷材に着目し検討を行い、衝撃実験を行った。その結果、緩衝材を設置することにより試験体の変形量を抑制し、反力を低減できることがわかった。その効果は FRP よりも防舷材の方が高いと判断された等の成果が得られた。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(45) 研究項目： 自走式ジャッキを用いた鉄桁の仮受方法の開発

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼鉄道橋では 10m 未満の鉄桁（以下；短支間鉄桁）が多く存在する。この短支間鉄

桁の変状は支承部に発生することが多いので、沓座修繕が多く施工されている。しかし、沓座修繕では仮受工を製作するため、仮受工が施工コストに占める割合が高く、短支間であるにも関わらずコスト高になる傾向がある。そこで、本業務では、自走式ジャッキを用いて沓座修繕への仮受工への適用性を検討した。その結果、桁重量約 2.6t 程度の重量であれば、多少の偏荷重が自走式ジャッキに作用しても問題とならないこと、修繕想定箇所以外の支点の桁を固定することにより、想定箇所のみの扛上が可能であることがわかった等の成果が得られた。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(46) 研究項目： 短支間鉄桁の橋桁取替え工法の開発

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼鉄道橋では 10m 未満の鉄桁（以下；短支間鉄桁）が多く存在する。近年、短支間鉄桁の取替えが多く行われているが、短支間鉄桁は狭隘箇所等施工が困難な箇所に架設されていることが多く、線路上から撤去・架設することが多いため、保守用車の移動等で作業時間に制約を受けることが多く高コストになっている。本業務では、自走式ジャッキを用いて、短支間鉄桁の取替えへの適用性を検討した。その結果、自走式ジャッキを桁取替に用いることの可能性が高いこと、重量物載荷時のジャッキ昇降時の荷台の挙動は問題となるような荷台の傾きは確認されなかった等の結果が得られた。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(47) 研究項目： まくらぎに接する上フランジの防食材料の開発

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼鉄道橋は開床式のものが多く、主桁や縦桁に直接まくらぎを敷設しているため、列車荷重がまくらぎを介して載荷されるので他の部位に比べて塗膜が劣化しやすく、かつ湿潤状態になりやすい。そのため、まくらぎに接する上フランジは局部的に腐食するが、有効な防食材料がないのが現状である。これまで、まくらぎに接する上フランジの防食工法を検討し、シート系材料の有効性が確認してきたが、実橋梁のまくらぎ下の上フランジのように、表面に凹凸が存在するような箇所での適用性は確認できていない。そこで、本業務では腐食を模擬した表面凹凸を有する鋼板に防食材料を施工し、その耐久性を専用試験機で検証した。その結果、シート系材料の有効性が確認できたが、表面凹凸がない試験体に比べて耐久性が低いことがわかった。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(48) 研究項目： 雨水浸水対策検討

連携研究員： 渡邊政広

事業経過：

市街地の雨水浸水対策を検討するにあたり、浸水氾濫流れは一般に Dynamic Wave 流れとして取り扱われている。本検討では、場所的加速度項を省略した運動方程式と

通常の連続式とで表現できるとする Diffusion Wave 流れとして取り扱うことについて、数値実験的結果を進めた。その結果、こうした取扱いにより、解析精度をほとんど低下させることなく、しかもより実用的に浸水氾濫流れを追跡計算できるようになることを明らかにした。なお、この研究成果は、平成 25 年度土木学会四国支部第 19 回技術研究発表会（平成 25 年 5 月 11 日）で公表・発表される予定である。

(49) 研究項目： 橋桁防護工衝撃事故対策調査

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼鉄道橋の桁下を通行する工事用自動車等が鋼鉄道橋に直接衝撃しないように橋桁防護工を設置している。この橋桁防護工に工事用自動車等が衝撃する事故が発生した場合、工事用自動車等が橋桁防護工の下に潜り込み、橋桁に衝撃することがある。本業務では、橋桁防護工の下に潜り込むメカニズムについて検討を行った。具体的には、衝撃事例が多い 4t ダンプトラックおよびアルミボディ積載車両を対象とし、4t ダンプトラックの載荷試験を行い、沈み込み量の測定およびアルミボディを模擬した試験体を製作し、衝撃実験を行った。その結果、衝撃事故 4t ダンプの載荷試験では最大 200mm 程度の沈み込み量があり、アルミボディは橋桁に衝撃した場合でも、橋桁防護工に損傷を及ぼす影響が少ないことが明らかになった。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(50) 研究項目： 橋桁防護工すり抜け対策の検討

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

鋼鉄道橋の桁下を通行する工事用自動車等が鋼鉄道橋に直接衝撃しないように橋桁防護工を設置している。この橋桁防護工に工事用自動車等が衝撃する事故が発生した場合、工事用自動車等が橋桁防護工の下に潜り込み、橋桁に衝撃することがある。本業務では、橋桁防護工の下に潜り込むメカニズムについて検討を行った。工事用自動車が橋桁防護工に衝撃した後、橋桁に衝撃する事例の多くは 4t ダンプトラックに積載されたバックホウが橋桁防護工に衝撃するケースが多い。そこで、本業務について、衝撃実験により、橋桁防護工の潜り込みはメカニズムおよび対策について検討を行った。その結果、潜り込みは試験体の変形することにより発生するものと推察された。衝撃する接触幅が潜り込みに影響を与えることがわかった。H 形鋼に鋼板を溶接し、箱断面とすること、および H 形鋼の断面を 200 と大きくすることにより、衝撃による変形を抑えることができる等の成果が得られた。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(51) 研究項目： リベット打設長検討試験

連携研究員： 松井繁之

事業経過：

供用されている鋼鉄道橋はリベット桁の占める割合が大きい。これらの桁のリベットが腐食・弛緩した場合、腐食・弛緩したリベットのみ高力ボルトに置換されるケースが多いが、置換した高力ボルトが早期に腐食する等の課題もあるため、これまで、リベットによる補修を検討し、施工性および温度管理、騒音について検証してきたが、締付ける板厚に対してのリベット長が確立されていないので、本業務では、リベット補修におけるリベット長の検討を行った。その結果、リベット長が 85mm (L)、82mm (M) に関しては、リベット頭がはちまき頭となり、リベット長は十分であり、リベット長が 79mm (S) はダンゴ頭のようにになっているため、リベット長が短いことがわかった等の成果が得られた。本業務における成果は学会等に公表する予定である。

(52) 研究項目： UHPFRC の適用性に関する基本検討（平成 24 年度）

連携研究員： 松井繁之

研究協力者： 三田村 浩

事業経過：

本研究は道路橋床版の上面コンクリートが劣化損傷した部分に補修用として鋼繊維を混入させた高強度のモルタル(圧縮強度 130N/mm² 以上)を用いて上面薄層部を補修した供試体の疲労耐久性を確認することを目的とする。実験方法は供試体を凍結させ、常温下に移動し輪荷重走行試験を実施した。取りまとめは昨年度試験済みの基準供試体および今回本試験と同時に実施したジェットモルタルとを比較する形で整理した。その結果、UHPFRC 供試体の活荷重たわみは基準供試体と同程度の値で推移し、上面が砂利化するまでの走行回数はジェットモルタルと同程度であったが基準供試体より少なめの傾向となった。一方、ジェットモルタルが補修材で損傷したのに対して UHPFRC は材料自体の損傷は発生していないが、過年度に実施したエポキシ系およびモルタル系補修材料と同様に、補修材と床版側母材コンクリートの打継ぎ部が開口して先に母材コンクリート部に損傷が生じてその後進展し終了した。今後は打継ぎ部において母材コンクリートとの一体性を確保できるような接着剤や打継形状について検討が必要と考えられる。

1.4 その他の研究（Applied Research；略称 APR）

24 年度は、行政機関の公募への応札、あるいは随意契約等の実績なし。

2. 講演会事業

2.1 法人主体の講演会事業

講演会、シンポジウム等の開催により、当法人が長年の研究活動で蓄積した専門知識を広く社会に提供するとともに、セミナーの開催により若手技術者・研究者の人材育成等にも寄与する。

(1)人材育成セミナー

若手技術者・研究者の人材育成の一環として、前年度に引き続き「コミュニケーション

ン能力養成セミナー」および「技術士第二次試験対策セミナー」を開催した。

a. コミュニケーション能力養成セミナー

顧客、協力会社、部下、同僚とのよい関係を構築する対話、説明話法、プレゼンテーションスキルを、実践を交えて身につけることができるセミナーとして、下記内容にて実施した。

1)プログラム

開催時間 10:00～16:30

- アイスブレイク
- 受講者による説明の実演
- コミュニケーションの 3 要素
- 建設技術者における説得力を増す方法
- 世界最強の言語とは？
- 相手が“わかりやすい”と感じる説明の構成
- 「間」の重要性
- 傾聴について
- 実はテクニックは不要である
- 請負という意識を捨てる
- WIN-WIN の意識を持つ
- セルフイメージの重要性
- まとめ

※ 全国土木施工管理技士連合会 CPDS 6 ユニット付与

2)日程ほか

開催地	コード	日 時	会 場
大 阪	064	H24.5.31	エル・おおさか（大阪府立労働センター）
	066	H24.8.30	大阪大学中之島センター
	068	H24.11.29	〃
	101	H25.2.21	〃
東 京	063	H24.5.29	台東館（東京都立産業貿易センター）
	065	H24.9.4	中小企業会館（東京都中小企業振興公社）
	067	H24.11.27	[中止]

3)講 師 研究員 東 和博

4)受講料 有料

5)受講者数 延べ 54 名

b. 技術士第二次試験（建設部門）対策セミナー

技術士（建設部門）の資格取得を支援するために、各種対策セミナーをシリーズで開催した。

1)プログラム

名 称	内 容	開催時間
受験対策セミナー	筆記試験・口頭試験をにらんだ受験申込みの書き方、専門論文、一般論文の学習方法など、技術士試験全般を見通したセミナー。	13:30～16:30
必須科目対策セミナー	必須科目に絞った内容で、国土交通白書の具体的な使用方法、具体的な出題予測およびその根拠についても解説するとともに、指導実績、受講生の試験結果から検証された内容も加味したレクチャー。	10:00～16:00

体験論文対策セミナー	口頭試験では、体験論文そのものは採点されませんが、体験論文に関する質問が80%以上を占めるため、口頭試験で試験官から高評価を得るための体験論文作成法をレクチャー。	13:30～16:30
口頭試験対策セミナー	口頭試験で質問される内容とともに、本番で緊張しない心構え、トレーニング法などをレクチャーする。また、全体講義の後、模擬口頭試験を体験する。	10:30～16:00

2) 日程ほか

名称	開催地	コード	日時	会場
受験対策	大阪	013	H24.4.14	エル・おおさか (大阪府立労働センター)
	東京	014	H24.4.15	浜松町館 (東京都立産業貿易センター)
必須科目対策	大阪	021	H24.5.20	大阪大学中之島センター
	東京	022	H24.5.27	台東館 (東京都立産業貿易センター)
体験論文対策	大阪	031	H24.9.11	大阪大学中之島センター
	東京	032	H24.9.4	中小企業会館 (東京都中小企業振興公社)
口頭試験対策	大阪	041	H24.11.18	大阪大学中之島センター
	東京	042	H24.11.25	台東館 (東京都立産業貿易センター)

3) 講師 研究員 東 和博

4) 受講料 有料

5) 受講者数 延べ 36 名

(2) 「土砂災害防止法の活用入門講座」研修会

公益財団法人・大阪府都市整備推進センターが、例年、大阪府自治体技術職員向けに様々なテーマで研修会をシリーズで開催されており、24年度からの新たなテーマとして災研より本講座を提案し、共催の形態で開催した。

1) 目的

もっぱら地形学に基づいて策定された土砂災害防止法に対し、地盤情報の導入による同法の高度活用を目的として、土地開発・宅地造成に伴う指導・許認可業務に有益な講座を企画・開催した。

2) 日程ほか

研修日 平成 24 年 7 月 11 日 (水) 14:00～17:00

会場 エル・おおさか (大阪府立労働会館) 6階 606号室

主催 大阪府都市整備推進センター

3) 講演

- 1 地球と地盤の中をのぞいてみよう 講師：理事長 松井 保
- 2 人も土地も外見より中味が肝心 ―地盤情報の土砂災害防止法への適用性―
講師：研究員 中川要之助

4) 受講料 無料

5) 受講者数 53 名

(3) 大阪府開発指導行政協議会 開発許可検討研修会

大阪府住宅まちづくり部建築指導室からの依頼により、大阪府および府内市町村の開発・建築・都市計画の実務担当者向けの研修会にて講演した。

1)目的

開発における活断層や土砂災害等の防災対策について、行政側の実務担当者向けに開発事例を中心に講演した。

2)日程ほか

研修日 平成 24 年 11 月 5 日 (月) 15:00~17:00

会 場 追手門学院大阪城スクエア

主 催 大阪府開発指導行政協議会

3)講演

「開発における活断層や土砂災害等の防災対策について」

一活断層なんぼのもんや！一

講師：研究員 中川要之助

4)受講料 無料

5)受講者数 56 名

(4)旧余部橋梁撤去部材を用いた調査研究に関するシンポジウム

余部橋梁における維持管理の歴史を総括し、今後の鋼構造物の維持管理に資するため、旧余部橋梁の腐食等の研究成果を公開すべくシンポジウムを開催した。

1)目的

山陰本線・旧余部橋梁は 100 年近くの供用ののち、平成 23 年に架け替えられた。

これを機に、撤去された橋梁部材の一部を用いた調査研究を進めた結果、腐食、疲労、接合等に関する興味深い研究成果が得られるので、これらの成果を公開した。

2)日程ほか

開催日 平成 24 年 11 月 7 日 (水) 13:00~17:30

会 場 大阪工業大学 大阪センター (大阪市北区)

後 援 土木学会関西支部、J R 西日本

3)講演

区分	題目／講演者
(1)開会挨拶	大阪工業大学 松井繁之
(2)講演	旧余部橋梁の維持管理の歴史 (株)レールテック 古寺貞夫
(3)発表	余部橋梁撤去材を用いた腐食、疲労、接合強度等に関する研究
	余部橋りょうの橋脚部位における腐食状態調査と局所腐食箇所分析 鉄道総研 坂本 達朗
	余部橋りょうにおけるリベット、高力ボルトの腐食状況と現有性能 J R 西日本 中山 太士
	リベット継手構造の残存強度実験 広島大学 藤井 堅
	桁端ウェブの腐食表面の特徴と残存強度解析 広島大学 藤井 堅
余部橋りょう橋脚の残存水平耐力に関する解析的検討 京都大学 杉浦 邦征	
余部橋りょう撤去桁の疲労実験 関西大学 坂野 昌弘	
(4)総括講演	旧余部橋梁の建設と維持管理 J R 西日本 松田好史

4)参加費 無料

5)参加者数 164 名

2.2 研究会主体の講演会事業

- (1) 講演会名： トンネル技術講演会
後援：土木学会関西支部、地盤工学会関西支部、日本応用地質学会関西支部、日本トンネル技術協会、建設コンサルタンツ協会近畿支部、関西地質調査業協会
講演担当者： トンネル調査研究会 委員長 松井 保 講演協力者： 幹事長 栃本 泰浩
日時・場所： 平成24年4月9日(月) 14:00～17:00 大阪大学中之島センター7F セミナー室
講演内容： 山岳トンネルの調査と施工に関するテーマについての講演会を開催した。
トンネル変状、災害の力学的メカニズム 京都大学大学院 朝倉 俊弘
掘削用発破を用いた屈折法による切羽前方探査の試み
応用地質(株) 関西支社 山内 政也
比抵抗モニタリングによるトンネル周辺地盤の性状変化の把握
韓国 地質科学・鉱物資源研究所 朴 三奎
参加費： 有料
参加者数： 117人
- (2) 講演会名： 第9回ジオテク講演会
後援：土木学会関西支部、地盤工学会関西支部
講演担当者： ジオテク研究会 委員長 松井 保 講演協力者： 幹事長 林 健二
日時・場所： 平成24年4月27日(木) 13:00～17:00 大阪大学中之島センター10F メモリアルホール
講演内容： 「地盤災害から国土をまもる」をテーマに開催した。
ユビキタスネットワークによる土砂災害監視システム
大阪大学 小泉 圭吾
地形・地質と斜面崩壊－豪雨災害事例から－ 川崎地質 栃本 泰浩
道路盛土の豪雨・地震災害－現状と課題－ NEXCO 西日本 田山 聡
液状化対策としての地下水低下工法について
諏訪技術士事務所 諏訪 靖二
地盤防災における地盤情報技術の役割 地域地盤環境研究所 山本 浩司
参加費： 有料
参加者数： 85人
- (3) 講演会名： 地盤環境振動の対策技術に関する講演会
後援：土木学会関西支部／地盤工学会関西支部
講演担当者： 地盤環境振動研究会 委員長 早川 清 講演協力者： 幹事長 藤森茂之
日時・場所： 平成24年7月27日(金) 13:00～17:00 建設交流会館 7F 702号室

講演内容： 建設工事、工場機械および道路・鉄道などに起因する「地盤環境振動」について、基礎的知識を含め、最新の対策工法について講演会を開催した。

基調講演：地盤環境振動問題の現状と対策技術の展望

立命館大学 工学部 早川 清

振動論・波動論の周辺

京都大学 小林 芳正

地盤環境振動研究会 活動報告 (株) 建設技術研究所 深江 宏司

土のう工法による地盤環境振動の低減効果について

パシフィックコンサルタンツ (株) 門田 浩一

ガスクッションによる地盤環境振動対策 (株) 不動テトラ 榎原 信二

スクラップタイヤ振動遮断壁の適用事例 (株) オーク 榎本 裕輔

建設工事による地盤環境振動の特徴と対策

中央復建コンサルタンツ (株) 藤森 茂之

参加費： 有料

参加者数： 64人

- (4) 講演会名： 盛土の性能向上技術に関するセミナー
後援：土木学会関西支部／地盤工学会関西支部
- 講演担当者： 盛土の性能向上技術普及研究会 講演協力者： 幹事長 林 健二
委員長 常田 賢一
- 日時・場所： 平成24年11月2日(金) 13:00～17:00
ドーンセンター 5階 特別会議室
- 講演内容： 特別講演：盛土の性能向上技術に関する最近の動向
独立行政法人土木研究所 佐々木 哲也
東日本大震災における宅地盛土の被害と対策
パシフィックコンサルタンツ (株) 門田 浩一
阪神高速三宝ジャンクションにおける土工部のレベル2耐震設計
阪神高速道路 (株) 小林 寛
盛土の強化・補強技術 (その1) 岡三リビック (株) 平原 直征
盛土の強化・補強技術 (その2) 前田工織 (株) 竜田 尚希
津波対策における盛土の位置付け 大阪大学大学院 常田 賢一
パネルディスカッション

参加費： 無料

参加者数： 89人

3. 研究助成事業

3.1 研究費助成事業

研究助成事業運用規程見直しのため、24年度該当なし。

3.2 出版助成事業

24年度申請なし。

3.3 外国人研究者講演支援事業

(1) トンネル調査研究会講演会

トンネル調査研究会第本委員会および一般参加者を対象にした「トンネル技術講演会」において、韓国の研究者から下記内容で講演が行われた。

講演者：韓国 地質科学・鉱物資源研究所 室長 朴 三奎 博士

① トンネル調査研究会第 10 回本委員会

講演題目：4-D 比抵抗モニタリングによる浸出水探知

講演内容：ごみや駆除薬埋立地から出る浸出水、ため池の漏水などを、比抵抗モニタリングによって探知した事例の紹介。

日 時：平成 24 年 4 月 9 日(月) 11:00～12:00

会 場：大阪大学中之島センター 7階セミナー室

② トンネル技術講演会

講演題目：比抵抗モニタリングによるトンネル周辺地盤の性状変化の把握

講演内容：トンネル掘削する前に比抵抗探査の測線を設置し、トンネル掘削しながら比抵抗をモニタリングして、トンネル周辺の地下水などの変化を把握した。

日 時：平成 24 年 4 月 9 日(月) 16:05～17:00

会 場：大阪大学中之島センター 7階セミナー室

聴講者数：117 名

(2) ヨーロッパにおける構造ヘルスマニタリング

現在、社会基盤構造物の維持管理は喫緊の重要課題であり、構造物の安全性・耐久性を評価するために、構造ヘルスマニタリング技術が注目されている。本講演では、ヨーロッパにおける構造ヘルスマニタリング技術の現状と最近注目を浴びている話題を紹介し、講演者自身が関わったいくつかの既存橋梁のモニタリングに関する研究成果並びに実験結果について詳述したものである。

1) 講演者：スペイン国 カタロニア工科大学 土木工学科 教授

Dr. Joan R. Casas (ジョアン R カサス博士)

2) 講演日時：平成 24 年 9 月 24 日 (月) 16:00～18:00

3) 講演場所：関西大学第 4 学舎 (理工系学舎) 第 3 号館 3401 教室

4) 聴講者数：54 名

5) 担当研究員：古田 均 (関西大学総合情報学部 教授)

3.4 海外研修助成事業

(1) 研究員：松井 保

研修目的：「第 22 回国際海洋極地工学会議 (ISOPE-2012)」への参加

研修地：ギリシャ・ロードス島

研修期間：平成 24 年 6 月 8 日～24 日

(2) 研究員：松井 繁之

研修目的：「橋梁の維持管理、安全性及びマネジメントに関する第 6 回国際会議 (IABMAS2012)」への参加

研修地：イタリア・ミラノ市

研修期間：平成 24 年 7 月 8 日～12 日

4. 技術評価事業

(1) 研究項目： 河川護岸前面堆砂に係る検討

担当相談員： 出口一郎

事業経過：

民間事業所地先の河川護岸前面の堆砂について、入手可能な範囲の資料を取集し、周辺の底質の沈降速度、再浮上限界流速などから考えられる原因を列挙し、それぞれの原因に対する対策を検討した。いずれにしろ、速やかな、河床形状の測量と流況の計測が必要であることを指摘した。

(2) 研究項目： 荷役栈橋増強基本設計に係る技術支援業務（平成 24 年度）

担当相談員： 野口恵司

事業経過：

民間事業所の既存荷役栈橋について、対象船舶の大型化に対応するための改造設計を行った。本業務は、基本設計段階での技術支援であり、構造物設計のほか、事業者および監督官庁との折衝、並びにプロジェクトマネジメントについても支援を行った。