

第6章

外部資金への申請と採択状況

はじめに

インフラ長寿命化センターは、“人”、“もの”、“場所”、“お金”もないバーチャルなセンターを有効活用し、外部資金等を獲得して、実質的な工学部センターとして機能させたいという趣旨で設立が認められた。したがって、インフラ長寿命化センターの兼務教員には、科学研究費やその他の競争的外部資金の獲得に向けて応募するようにお願いしている。

以下に、本センター兼務教員の競争的外部資金の獲得状況について記載する。

6.1 平成 21 年度科学研究費補助金採択分（インフラ長寿命化センター兼務教員）

表 6-1

種 目	期 間	研 究 課 題 名	H22 年度交付金額（千円）	研究代表者
基盤 B	H21-23	光学的手法によるリアルタイム非接触振動計測法の開発と非破壊検査への応用	5,700	松田 浩
基盤 B	H2-23	北部アドリア海ソサ川河口域の高濃度残留水銀の動態に及ぼす密度成層の影響について	7,700	夢田彰秀
基盤 C	H20-22	電解質液面における局部放電からの電流分布および電極降下に対する電解質の影響	300	山下敬彦
基盤 C	H20-22	電磁波レーダの高性能化とコンクリート診断への適用	700	田中俊幸
基盤 C	H20-22	定量的・客観的さび外観評価による耐候性鋼橋梁のマイクロ・マクロ劣化環境評価	800	森田千尋
基盤 C	H20-22	危機管理型社会基盤リアルタイムモニタリングシステムの開発	900	奥松俊博
基盤 C	H20-22	疲労き裂発生から伝播までの寿命推定を革新的に向上させるための材料特性に関する研究	600	勝田順一
基盤 C	H21-22	光学的全視野計測法と粒子法による複合材料のき裂発生・進展メカニズムの解明	1,000	才本明秀
萌 芽	H21	無線ネットワーク情報伝達技術を活用した岩盤斜面ハザード監視技術の開発	1,100	蔣 宇静

6.2 H20～24 年度 科学技術振興調整費（5000 万円×5 年）

「観光ナガサキを支える“道守”養成ユニット」

平成 20 年度に採択された“道守”養成ユニットの実施運営にインフラ長寿命化センターの構成員が一丸となって尽力した。実施内容等についての詳細は第 2 章に記載している。なお、平成 20 年 5 月から牧野高平氏が研究員として採用された。

6.3 平成 21 年度国土交通省 建設技術研究開発助成制度 (H21:12, 220, 000 円)

政策課題解決型技術開発公募

(テーマ 2 : 社会資本の戦略的維持管理に関する技術開発)

平成 20 年度の採択課題であったが、平成 21 年度も新規申請と同様な申請書を作成しなければならなかった。また、平成 20 年度の研究成果実績報告の作成を要請された。これらのスケジュールを示し、参考資料を掲載するとともに、平成 21 年度の実施計画を以下に示す。

H21/2/11	募集開始、公募概要	資料 6-1
H21/2/26	実績報告書作成依頼	資料 6-2
H21/3/6	申請書電子申請	資料 6-3
H21/4/15	実績報告書電子申請	資料 6-4
H21/4/20	ヒアリング通知	資料 6-5
H21/5/15	ヒアリング審査	資料 6-6
H21/5/25	採択候補通知	資料 6-7
H21/5/26	承諾書	資料 6-8
H21/5/28	重複申請	資料 6-9
H21/12/2	重複申請説明書	資料 6-10

国交省研究助成H20年度実績とH21年度計画

研究開発課題名		研究開発の概要	
光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発		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トプラ等の光学的手法を用いて建設現場環境での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	

No.	H21年度計画 (H21.6.5国交省提出の「研究計画概要書」記載の内容)	研究担当者	申請時の計画 (H20.3.17提出の「個別研究開発項目の概要」等に記載の内容)	H20年度の進捗状況	担当者	H21年度の計画 (案)	担当者 (案)
研究-1	研究開発の目標 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	伊藤幸広 内野正和 伊藤 幸 合田寛基 出水 亨	研究開発計画 (1-1)ライオンセンサータイプの全視野ひずみ計測装置の開発および高精度なひずみ解析プログラムの作成を行う (1-2)テレセントリックレンズタイプの全視野ひずみ計測装置の開発および高精度なひずみ解析プログラムの作成を行う	研究開発計画 (1-1)ライオンセンサータイプの全視野ひずみ計測装置の開発および高精度なひずみ解析プログラムの作成を行う (1-2)テレセントリックレンズタイプの全視野ひずみ計測装置の開発および高精度なひずみ解析プログラムの作成を行う	伊藤 幸 内野 正和 伊藤 幸 合田 寛基 水 出 亨	駆動部は8月下旬に納品予定。周辺装置をその場で大で調整。9月-10月に精度検証・調整 新装置完成後にマルチドットプラ法の適用性検討(10月-12月) ①新装置の周辺装置に焦点距離調整装置を組み込み、②9月-10月に精度検証・調整 ①撮影範囲の天幕がレンズへの歪みおよびフルサイズCMOSカメラの組み合わせによるひずみ計測精度の検証実験。②マルチドットプラ法の適用性の検討実験	伊藤 幸 内野 正和 伊藤 幸 合田 寛基 水 出 亨
研究-2	応力解放法によるPC桁の現有応力測定法への適用	岡本卓哉	(1-1)ライオンセンサータイプの全視野ひずみ計測装置の開発および高精度なひずみ解析プログラムの作成を行う (2-1)RCやPCなどのコンクリート構造物のひずみ計測の適応性を検証し、一連の建設・維持管理システムを構築する	(1-1)ライオンセンサータイプの全視野ひずみ計測装置の開発および高精度なひずみ解析プログラムの作成を行う (2-1)RCやPCなどのコンクリート構造物のひずみ計測の適応性を検証し、一連の建設・維持管理システムを構築する	伊藤 幸 内野 正和 伊藤 幸 合田 寛基 水 出 亨	ひずみ解析プログラムが固まり次第、パッチ処理プログラムの作成 新装置と同様の検証を行う	伊藤 幸 内野 正和 伊藤 幸 合田 寛基 水 出 亨
研究-3	3D計測とFE解析と同時振動計測によるモニタリング法の開発と実証試験	松田 浩	(2-2)RCやPCなどのコンクリート構造物のひずみ計測の適応性を検証し、一連の建設・維持管理システムを構築する (2-3)本装置によるひずみ計測値を用いた評価方法を検討し、一連の建設・維持管理システムを構築する	(2-2)RCやPCなどのコンクリート構造物のひずみ計測の適応性を検証し、一連の建設・維持管理システムを構築する (2-3)本装置によるひずみ計測値を用いた評価方法を検討し、一連の建設・維持管理システムを構築する	高橋 洋一 川村 淳一 原田 耕一 肥田 研一 宮本 則幸	①小型試験体を圧縮垂直スリット法の基礎データを取得するための実験を佐々木で実施。②小型の試験体を作成し応力解放法の基礎データの取得。③伊万里PC桁(2回目)を用いて曲げ載荷しスリット法の現場適用性を検討。 ①小型試験体を圧縮垂直スリット法の基礎データを取得するための実験を佐々木で実施。②伊万里PC桁(2回目)を用いて曲げ載荷し現場適用性を検討。 ③伊万里PC桁(2回目)を用いて曲げ載荷し現場適用性を検討。	高橋 洋一 川村 淳一 原田 耕一 肥田 研一 宮本 則幸
研究-3	3D計測とFE解析と同時振動計測によるモニタリング法の開発と実証試験	松田 浩	(3-1)三次元計測、②FEメッシュ作成、③実振動計測、④境界条件の同定、⑤動的弾性解析、⑥動的弾性解析、⑦動的弾性解析、⑧動的弾性解析、⑨動的弾性解析、⑩動的弾性解析	(3-1)三次元計測、②FEメッシュ作成、③実振動計測、④境界条件の同定、⑤動的弾性解析、⑥動的弾性解析、⑦動的弾性解析、⑧動的弾性解析、⑨動的弾性解析、⑩動的弾性解析	松田 浩 一宮 一夫 伊藤 幸 合田 寛基 水 出 亨	①レーザードットプラ法の精度確認と適用性の検討。②既設歩道橋の境界条件の同定。 ③レーザードットプラ法の精度確認と適用性の検討。④既設歩道橋の境界条件の同定。 ⑤レーザードットプラ法の精度確認と適用性の検討。⑥既設歩道橋の境界条件の同定。 ⑦レーザードットプラ法の精度確認と適用性の検討。⑧既設歩道橋の境界条件の同定。 ⑨レーザードットプラ法の精度確認と適用性の検討。⑩既設歩道橋の境界条件の同定。	松田 浩 一宮 一夫 伊藤 幸 合田 寛基 水 出 亨

国土交通省研究助成H21年度研究スケジュール

○委員会 ◎委員会+評価委員会	← ◎ --- ◎ →																					
	H21年7月		H21年8月		H21年9月		H21年10月		H21年11月		H21年12月		H22年1月		H22年2月		H22年3月		備考			
	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-30		1-10	11-20	21-30
H21年度の計画(案)																						
駆動は8月下旬に納品予定。周辺装置をその際併大で製作。9月-10月に精度検証・調整																						
新装置完成後にマルチセット法の適用性検討(10月-12月)																						
①新装置の周辺装置に高精度確認装置を組込み。(29月-10月に精度検証・調整)																						
②撮影範囲の大きさをレンズへの変更およびカメラサイズCMOSカメラの組み合わせによるひずみ計測精度の検証実験。③マルチセット法の適用性の検討実験																						
計測結果の解析・整理																						
ひずみ解析プログラムが固まり次第、ハッチ処理プログラムの作成																						
新装置で同様の検討を行う																						
①小型試験体を片側載荷スリット法の基礎データを取得するための実験を在来で実施。②小型PC試験機を作成し応力解放法の基礎データの取得。③伊万里PC析(2回目)を用いて曲げ載荷スリット法の弾性適用性を検討																						
①梁試験体を用いて載荷中立軸等の測定を行うための実験を在来で実施。②伊万里PC析(2回目)を用いて曲げ載荷し現場適用性を検討。																						
引き継ぎ2つの現場計測を継続。新たな現場が必要か?																						
鉄筋を配置した供試体を電歪により腐食させ、コンクリート表面のひずみ分布を計測し、維持管理の適用性を検討																						
取付モルタルの補修強度を評価する方法として、各階層を持つ小型供試体を用いたレーザポッド法またはひずみ計測法の適用性を検討																						
①既設歩道橋の振動解析、地震応答解析。																						
②橋梁への三次元計測の適用。																						
①レーザポッド法の精度確認と適用性の検討。②既設歩道橋の境界条件の同定。																						
雲仙グリーンロード、県内中小橋梁のデータベースの構築。																						

県内中小橋梁のデータベースの構築

6.4 平成 21 年度補正予算

平成 21 年度補正予算に申請した設備整備補助金が採択された。要求概要書を資料 6-11 に示す。

6.5 平成 23 年度概算要求

平成 23 年度の概算要求を平成 21 年 12 月に申請した（特別経費（プロジェクト分【新規事業】）。申請書を資料 6-12 に示す。

6.6 社団法人九州建設技術管理協会平成 21 年度建設分野における技術の研究助成

助成研究テーマ：長崎県内における小規模鋼橋梁の腐食状況の実態調査に関する研究

研究代表者：森田千尋

共同研究者：安波博道（(財) 土木研究センター）、出水享（インフラ長寿命化センター）、牧野高平（インフラ長寿命化センター）

助成金：500 千円

助成研究テーマ：光学的全視野計測によるコンクリート現有応力推定に関する基礎的研究

研究代表者：出水享

共同研究者：松田浩（長崎大学 工学部 構造工学科）、伊藤幸広（佐賀大学 工学部 都市工学科）、肥田研一（㈱K&T こんさるたんと）

助成金：495 千円

付録資料

ページ

資料 6-1	募集開始、公募概要	6-7
資料 6-2	実績報告書作成依頼	6-12
資料 6-3	申請書電子申請	6-13
資料 6-4	実績報告電子申請	6-36
資料 6-5	ヒアリング通知	6-46
資料 6-6	ヒアリング審査	6-49
資料 6-7	採択候補通知	6-54
資料 6-8	承諾書	6-56
資料 6-9	重複申請	6-57
資料 6-10	重複申請説明書	6-58
資料 6-11	要求概要書	6-63
資料 6-12	特別経費（プロジェクト分【新規事業】）申請書	6-66

平成 21 年度 建設技術研究開発助成制度の公募開始について

1. 募集対象、公募区分、交付可能期間

①基礎・応用研究開発公募（概ね 10 年後の実用化を想定）

建設以外の他分野を含めた広範な学際領域との連携を積極的に行い、実社会での波及効果の大きい研究開発課題に対する公募。イノベーションの中核を担う若手研究者向けの公募も行います。

公募区分	初年度 申請限度額	総額	応募条件	最大交付可能期間
基礎・応用 (Aタイプ) 公募	—	50,000 千円まで	—	3 年間
基礎・応用 (Bタイプ) 公募	10,000 千円未満	20,000 千円まで	※若手研究者の条件を満たすこと	3 年間

※若手研究者：平成 21 年 4 月 1 日時点で、40 歳未満（昭和 44 年 4 月 2 日以降に生まれもの）または常勤職（任期付き任用含む）について研究経歴が 5 年以内の研究者

②実用化研究開発公募（概ね 5 年後の実用化を想定）

地域のニーズ等に応じた実用化に近い技術研究開発のテーマに対して、地域の産学官の連携等により、研究開発を推進する課題に対応する公募。

公募区分	初年度 申請限度額	総額	応募条件	最大交付可能期間
実用化公募	—	20,000 千円まで	—	2 年間

③政策課題解決型技術開発公募（概ね2～3年後の実用化を想定）

国土交通省が定めた具体的な推進テーマに対して、迅速に成果を社会に還元させることを目的とした政策課題解決型（トップダウン型）の公募。

公募区分	初年度 申請限度額	総額	応募条件	最大交付可能期間
政策課題解決型	—	35,000千円まで	採択後、 産学の委員会を 設置すること等	2年間

2. 申請者の資格

- ①大学等の研究機関の研究者、②研究を目的とする公益法人または所属する研究者、③国土交通大臣が適当と認める法人または所属する研究者。

また、これらの者が建設技術に関する研究または技術開発を自ら実施する能力を有する機関に属していること。なお、当該機関は補助金（助成金）の機関経理に相応しい仕組みを備えていることが必要となります。

※民間の企業等または当該法人に所属する者は、「③国土交通大臣が適当と認める法人または所属する研究者」として申請が可能です。

3. 公募期間

- ・基礎・応用研究開発公募
 - ・実用化研究開発公募
 - ・政策課題解決型技術開発公募
- 平成21年1月21日（水）～3月6日（金）

4. 応募方法

本制度に研究開発課題を応募される方は、府省研究開発管理システム（e-Rad）により申請を行ってください。なお、申請にあたっては、事前に府省研究開発管理システム（e-Rad）への研究機関及び研究者情報の登録が必要となります。

5. 参照ホームページ

- ・「建設技術研究開発助成制度」
<http://www.mlit.go.jp/tec/gijutu/kaihatu/josei.html>
- ・「府省共通研究開発管理システム（e-Radポータルサイト）」
<http://www.e-rad.go.jp/index.html>

1. 基礎・応用研究開発公募

建設以外の他分野を含めた広範な学際領域との連携を積極的に行い、将来（概ね10年後の実用化を想定）、実社会での波及効果の大きい研究開発課題に対する公募

◆基礎・応用研究開発公募 公募課題

- ① 「災害時への備えが万全な防災先進社会」の実現
- ② 「渇水等による被害のない持続的発展が可能な水活用社会」の実現
- ③ 「復旧時間を大幅に短縮し国土・都市の機能喪失と経済の損失のない社会」の実現
- ④ 「世界一安全でインテリジェントな道路交通社会」の実現
- ⑤ 「犯罪等に強い街」の実現
- ⑥ 「ユニバーサル社会」の実現
- ⑦ 「地域公共交通の活性化・再生による活力ある地域」の実現
- ⑧ 「多様な住まいやライフスタイルを可能とする社会」の実現
- ⑨ 「住宅・社会資本の整備・管理が効率化、高度化された社会」の実現
- ⑩ 「世界一の省エネ、低公害、循環型社会」の実現
- ⑪ 「日本の四季を実感できる美しく快適な都市」の実現
- ⑫ 「健全な水循環と生態系を保全する自然共生型社会」の実現
- ⑬ 「気候・環境の変化に強い社会」の実現

※国土交通省技術基本計画（平成20年4月）の「目指すべき社会」を公募課題として設定

◆基礎・応用研究開発公募 予算規模

公募区分	初年度 申請限度額	総額	応募条件	最大交付可能期間
基礎・応用 (Aタイプ) 公募	—	50,000千円まで	—	3年間
基礎・応用 (Bタイプ) 公募	10,000 千円未満	20,000千円まで	※若手研究者の 条件を満たすこと	3年間

※若手研究者:平成21年4月1日時点で、40歳未満(昭和44年4月2日以降に生まれたもの)または常勤職(任期付き任用含む)に就いて研究経歴が5年以内の研究者

2. 実用化研究開発公募

地域のニーズ等に応じた実用化に近い技術研究開発のテーマに対して、地域の産学官の連携等により、研究開発を推進する課題に対する公募（概ね5年後の実用化を想定）

◆実用化研究開発公募 公募課題

① ICTを活用した調査、設計、施工（監督・検査）に関する研究開発

『3次元CADに関する調査、設計に関する技術開発』、『情報化施工などの施工に関する技術開発』、『ICTタグなどを活用した資材調達、現場管理』等

②社会資本の維持管理の効率化に関する研究開発

『予防保全の概念を取り入れた社会資本維持管理の技術開発』、『社会資本の長寿命化に関する技術開発』、『社会資本の点検・健全度評価・劣化予測に関する技術開発』等

◆実用化研究開発公募 予算規模

公募区分	初年度 申請限度額	総額	応募条件	最大交付可能期間
実用化公募	—	20,000千円まで	—	2年間

3. 政策課題解決型技術開発公募

具体的な推進テーマに対して、迅速に（概ね2～3年後の実用化を想定）成果を社会に還元させることを目的とした政策課題解決型の公募

◆政策課題解決型の特徴

① 主に民間の研究者（または大学の研究者、公益法人等）を公募対象者とし、複数の民間企業等からなるチームでの応募

② 設定した政策課題を早期（2～3年後）に社会に還元させることを目的（トップダウン型）

③ 技術開発をスケジュール通りに着実に推進するために、産学官テーマ推進委員会を設置

【政策課題テーマ1】（調査・計画、設計、施工、維持管理間のデータをつなげる） 建設生産システムの生産性向上に関する技術開発

◆政策課題解決型技術開発公募（政策課題テーマ1） 公募課題

① 設計段階から施工段階までを図面データにより結びつけるための技術開発

- （例）・設計段階の3次元CADデータを施工計画や機械施工に活用するための汎用的なデータ変換技術
 ・3次元CADデータを用い、施工実施状況を自動確認できる技術
 ・3次元CADデータを元に合理的な施工計画を作成・マネジメントする技術

② 施工段階における監督・検査の出来形の自動確認に関する技術開発

- （例）・自動測定データや計測画像等の現場データの自動取得による全数確認・自動検査技術
 ・GPSやTSを用いて計測された構造物の出来形データを活用して効率的な維持管理を行うための技術

◆政策課題解決型技術開発公募（政策課題テーマ1） 予算規模

公募区分	初年度 申請限度額	総額	応募条件	最大交付可能期間
政策課題解決型 （ICT）	—	35,000千円まで	採択後、産学官の委員会 を設置すること等	2年間

【政策課題テーマ2】社会資本の戦略的維持管理に関する技術開発

◆政策課題解決型技術開発公募（政策課題テーマ2） 公募課題

① 構造物の健全度評価・劣化診断手法に関する技術開発

- （例）・構造物の損傷・劣化状況を簡易かつ効率的に把握するための計測・点検技術

② 既存構造物の長寿命化を達成するための補修工法の技術開発

- （例）・損傷・劣化した構造物を簡易かつ効率的に補修できる施工技術
 ・損傷・劣化した構造物に関する延命効果の大きい補修技術

◆政策課題解決型技術開発公募（政策課題テーマ2） 予算規模

公募区分	初年度 申請限度額	総額	応募条件	最大交付可能期間
政策課題解決型 （戦略的維持管理）	—	35,000千円まで	採択後、産学官の委員会 を設置すること等	2年間

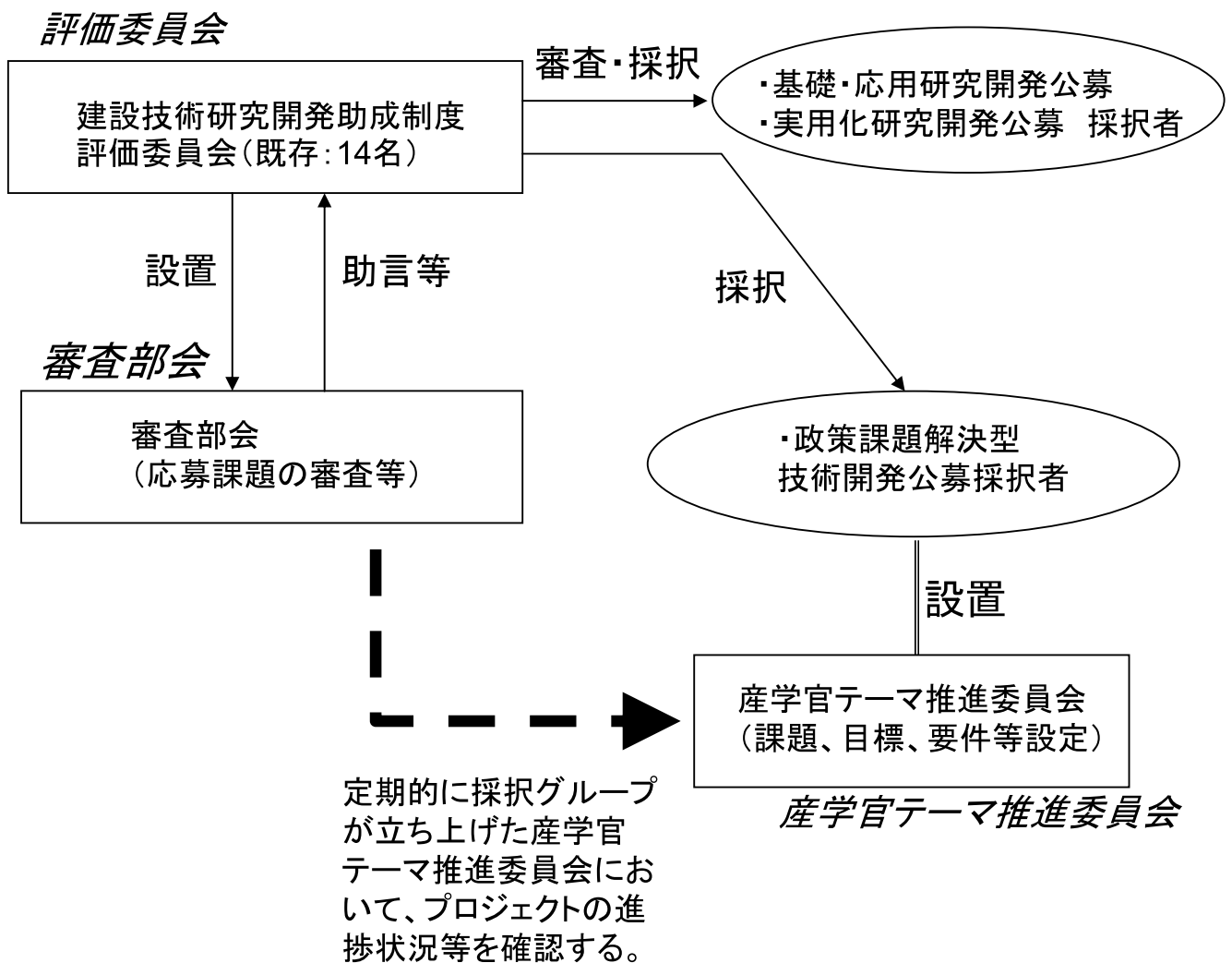
政策課題解決型技術開発公募における推進体制 (産学官テーマ推進委員会／審査部会)

①産学官テーマ推進委員会

研究開発課題を着実に推進するため、また、プロジェクトが当初の目標やスケジュール通りに進むように研究開発体制を主な構成メンバーとする産学官テーマ推進委員会を立ち上げる。(必要に応じて国交省が選定した学識経験者、行政職員等を委員として追加する場合もある。)

②審査部会

資金配分機関(行政職員等)や学識経験者等から構成された審査部会において、政策課題解決型技術開発公募の応募課題の審査、委員会への助言等を行う。





【重要】建設技術研究開発助成制度 平成20年度実績報告書の提出について

morita-y86s3@mlit.go.jp <morita-y86s3@mlit.go.jp>

2009/02/26 12:10

H20建設技術研究開発助成制度 採択者 各位
(経理事務担当者にもご連絡をお願いします)

平素よりお世話になっております。
国土交通省 大臣官房技術調査課 森田です。

平成20年度の実績報告書を記入要領に基づき作成のうえ小職まで提出をお願い致します。

【各研究者共通】

- ・様式8(報告書鑑)
- ・様式9(実績報告書)
- ・様式10(研究報告書)

【H20年度が研究最終年度の方のみ】

- ・様式11(総合研究報告書)

【該当する方のみ】

- ・様式12(研究成果の刊行・掲載報告書)
※研究成果を刊行書・雑誌等に掲載した場合には作成する。
- ・様式13(特許公報等報告書)
※研究成果にかかる特許等を取得した場合には作成する。


提出〆切:4月15日(水)必着


※wordデータもメールにて送付下さい。

以上、年度末のお忙しいところ恐縮ですがよろしくお願い致します。

国土交通省 大臣官房
技術調査課 研究企画係長
森田 裕介
〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3
Tel : 03-5253-8111(22-346)03-5253-8125(直通)
Fax : 03-5253-1536
E-mail : morita-y86s3@mlit.go.jp

添付ファイル 2 件

 【記入様式】報告様式(様式8~13).doc
77K

 【参考】記入要領.doc
114K

◆ 提出書類チェックシート（継続応募者）

◆ 研究代表者氏名（所属機関）

松田 浩（長崎大学）

◆ 研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発

◆ 補助金の支払い調査

大学の研究機関等において立て替え払いが不可能である(不可能であるなら■とする。)

共通提出書類（新規・継続ともに提出）

■ 本チェックシート

■ 研究活動における不正行為への対応状況確認

■ 提案書受領通知はかき

継続応募課題 提出書類一式（全て提出してください）

■ フェーズシート	様式C-1
■ 研究目標の概要・成果の概要	様式C-2
■ 研究開発年次計画・経費の見込み	様式C-3
■ 研究課題の予算	様式C-4
■ 所要経費の実績及び見込額	様式C-5
■ 研究成果公表等の状況	様式C-6
■ 自己評価結果	様式C-7
■ 参加者名簿	様式B-1
■ 建設技術研究開発費補助金承諾書	様式B-2
■ 建設技術研究開発費補助金承諾書（所属機関用）	様式B-3
■ 所要経費の見込額	様式B-4
■ 本研究開発に使用することを予定している主な既存設備	様式B-5

その他大臣が適当と認める法人に該当する者（民間企業等）

定款および財務諸表

（公益法人、財団法人、NPO法人、協同組合の場合）定款および寄付行為

自ら実施できる能力を有する機関であることを証明する資料

（研究開発施設、事務所在地、研究施設の概要、近年の学会等研究開発活動に関する報告書等）

間接経費の用途に関する規程類、または直近年度の決算報告書等

【研究活動における不正行為への対応状況確認】

国土交通省の策定した「競争的資金等に係る研究活動における不正行為への対応指針（平成19年8月30日策定）」の第3章1. 不正行為の発生防止及び発生に備えた体制整備等のうち（1）体制整備等に記載した内容について、以下の項目に記載してください。

1. 体制整備等に関する状況について

（□にチェックするとともに、規程等を添付すること）

■ 研究活動に係る倫理規定、行動規範等を策定している

その他の類似規程等を策定している

（名称を記載：）

策定していない

2. 策定していない場合にはその理由を記載すること

参加者名簿

申請者(助成研究者)

ふりがな 氏名	まつだ ひろし 松田 浩	生年月日 (西暦)	1957年 8月19日
所属(勤務先)	長崎大学 工学部 構造工学科		
連絡先	TEL: 095-819-2590 FAX: 095-819-2602 E-mail: matsuda@nagasaku.ac.jp		

共同研究者

ふりがな 氏名	所属 (勤務先)	連絡先
いとう ゆきひろ 伊藤 幸広	佐賀大学理工学部 都市工学科	TEL: 0952-28-8874 FAX: 0952-28-8699 E-mail: itoy@cc.saga-u.ac.jp
もりた ちひろ 森田 千尋	長崎大学大学院 生産科学研究科	TEL: 095-819-2591 FAX: 095-819-2591 E-mail: cgmorita@nagasaku.ac.jp
でみず あきら 出水 享	長崎大学工学部 インフラ長寿命化センター	TEL: 095-819-2880 FAX: 095-819-2879 E-mail: demizu@nagasaku.ac.jp
さかわ やすたか 佐川 康貴	九州大学大学院工学研究院 建設デザイン部門	TEL: 092-802-3387 FAX: 092-802-3387 E-mail: sagawa@doc.kyushu-u.ac.jp
こうだ ひろき 合田 寛基	九州工業大学工学研究院 建設社会工学研究系	TEL: 093-884-3122 FAX: 093-884-3100 E-mail: goda-h@civil.kyutech.ac.jp
いちみや かずお 一宮 一夫	大分工業高等専門学校 都市システム工学科	TEL: 097-552-7664 FAX: 092-552-7949 E-mail: ichimiya@oita-ct.ac.jp
うちの まさかず 内野 正和	福岡県工業技術センター 機械技術課強度解析チーム	TEL: 093-691-0260 FAX: 093-691-0252 E-mail: muchino@ftec.pref.fukuoka.jp
おかもと たくじ 岡本 卓慈	株式会社 計測リサーチコンサルタント	TEL: 082-899-5473 FAX: 082-899-5479 E-mail: okamoto@krcnet.co.jp

注) 研究に参加する研究者全員が記載できるよう様式(様式B-1)を追加して下さい。

参加者名簿

申請者(助成研究者)

ふりがな 氏名	まつだ ひろし 松田 浩	生年月日 (西暦)	1957年 8月19日
所属(勤務先)	長崎大学 工学部 構造工学科		
連絡先	TEL: 095-819-2590 FAX: 095-819-2602 E-mail: matsuda@nagasaku.ac.jp		

共同研究者

ふりがな 氏名	所属 (勤務先)	連絡先
みやもと のりゆき 宮本 則幸	株式会社 計測リサーチコンサルタント	TEL: 082-899-5473 FAX: 082-899-5479 E-mail: miyamoto@krcnet.co.jp
たかはし よういち 高橋 洋一	株式会社 計測リサーチコンサルタント	TEL: 092-474-5206 FAX: 092-475-0494 E-mail: takahasi@krcnet.co.jp
ひだ けんいち 肥田 研一	株式会社 K&Hこんさるたんと	TEL: 04-7160-3714 FAX: 04-7160-3715 E-mail: k-hida@ktrc.co.jp
かわばら じゅんいち 川村 淳一	日本コンクリート工業㈱ 都市基礎建設事業部	TEL: 052-581-0666 FAX: 052-541-2530 E-mail: j_kawamura@starnc.co.jp
はらだ こうじ 原田 耕司	西松建設株式会社 土木営業7部	TEL: 03-3502-0377 FAX: 03-3502-7576 E-mail: koji_barada@mishimatsu.co.jp
やまね せいいち 山根 誠一	日本工営株式会社 福岡支店 技術部	TEL: 092-475-7553 FAX: 092-475-4330 E-mail: a3656@n-koei.co.jp

注) 研究に参加する研究者全員が記載できるよう様式(様式B-1)を追加して下さい。

(様式B-2)

平成21年 2月 25日

建設技術研究開発費補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名
長崎大学 工学部 教授 松田 浩

研究開発課題名
光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

長崎大学 大学院生産科学研究所 准教授 森田 千尋

長崎大学 工学部 産学直連携研究員 出水 亨

(様式B-2)

平成21年 2月 日

建設技術研究開発費補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名
長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名
光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

佐賀大学理工学部都市工学科・准教授・伊藤幸広

(様式B-2)

平成21年 2月 27日

建設技術研究開発費補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名
長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松山 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者とすることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

九州大学大学院 工学研究部 助教授 佐山康貴



(様式B-2)

平成21年 2月 23日

建設技術研究開発費補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名
長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者とすることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

九州工業大学工学研究院 建設社会工学研究系・助教

金田 寛基



(様式B-2)

平成21年3月4日

建設技術研究開発補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名

長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発

(研究開発期間 平成20～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

大分工業高等専門学校・准教授・一宮一夫



(注)

1. 本承諾書は、共同研究者が上記研究開発課題に関して、交付申請者との位置関係を明確にするもので、課題提案時に提出するものである。
なお、補助金交付内定以降、新しく加わる研究開発組織に加わる共同研究者は、交付申請書又は交付決定内容変更承認申請書(様式は別途指定)とともにその都度提出すること。
2. 同一の研究開発課題について、複数の研究者が参加する場合は、共同研究者の所属機関・職名、氏名の欄に連記して差し支えない。

(様式B-2)

平成21年 2月23日

建設技術研究開発補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名

長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発

(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

福岡県工業技術センター機械電子研究所・研究員・内野正和



(様式B-2)

平成20年 2月23日

建設技術研究開発費補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名

長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

株式会社計測リサーチコンサルティング・代表取締役社長・岡本卓穂

株式会社計測リサーチコンサルティング・企画開発部長・宮本則幸

株式会社計測リサーチコンサルティング・九州事業部長・高橋洋一



(様式B-2)

平成21年 2月 日

建設技術研究開発費補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名

長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

株式会社K&T こんさるたんよ・代表取締役 肥田研一



(様式B-2)

平成21年 2月23日

建設技術研究開発補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名
長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

権記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印
日本コンクリート工業株式会社
都市基礎建材事業部 部長(西日本担当) 川村 淳一



(様式B-2)

平成21年 2月23日

建設技術研究開発補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名
長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

権記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

西松建設株式会社 土木営業7部・課長 原田 耕司



(様式B-2)

平成21年 2月 27日

建設技術研究開発費補助金承諾書

交付申請者の所属機関・職名、氏名

長崎大学 工学部 構造工学科 教授 松田 浩

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

標記研究開発課題の共同研究者となることを承諾します。

共同研究者 所属機関・職名、氏名、印

日本工管株式会社 福岡支店 技術部

山根 誠一



(様式B-3)

平成21年 2月 25日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

長崎大学 工学部 教授 松田 浩

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者」共同研究者」となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

長崎大学 工学部長 渡



(様式B-3)

平成21年 3月 2日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

佐賀大学・准教授・伊藤幸広

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者」共同研究者とな
ることを承諾します。



所属機関長の職名、氏名 職印

佐賀大学 理工学部長 中島

(様式B-3)

平成21年 2月 25日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

長崎大学 大学院生産科学研究所 准教授 森田千尋

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者」共同研究者とな
ることを承諾します。



所属機関長の職名、氏名 職印

長崎大学 大学院生産科学研究所長 中田 英昭

(様式B-3)

平成21年 2月 25日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

長崎大学 工学部 並学官並機研究員 出水 亨

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者、共同研究者」となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

長崎大学 工学部長 茂地 徹



(様式B-3)

平成21年 月 日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

九州大学大学院 工学研究院 助教・佐田康直

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者、共同研究者」となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

九州大学大学院工学研究院 長 末岡 淳



(様式B-3)

平成21年 2月26日

社説技術研究開発費補助金承認書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触空気視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

九州工業大学工学研究院建設社会系 助教・合田寛基

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者(共同研究者)となることを承諾します。



所属機関長の職名、氏名
九州工業大学長 下村輝夫

(様式B-3)

平成21年3月4日

社説技術研究開発費補助金承認書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触空気視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

太分工業高等専門学校 准教授・一宮一夫

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者(共同研究者)となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

太分工業高等専門学校長 大城 佳 作



(注)

1. 所属機関長の職名、氏名、職印については、学部長又は研究科等の部局の長が承認書に関する権限を委任されている時は、これらの部局の長の氏名、職印で差し支えない。
 2. 本書における「承諾内容」は、下記の通りです。
 - ・当該研究開発を所属機関の業務(公務)の一部として行うこと。
 - ・当該研究開発を実施する際、所属機関の施設を使用すること。
 - ・当該研究開発の実施に際し、所属機関による経理等の事務的支援を受けられること。
 3. 所属機関長は上記研究者の研究開発課題における立場・役割を交付申請者、共同研究者から選択して記載すること。
 4. 同一の研究開発課題について、同一の機関から複数の研究者が参加しようとする場合は研究者の所属機関・職名、氏名の欄に連記して差し支えない。
- なお、補助金交付内定以降、新しく研究開発組織に加わる共同研究者は、交付申請書又は交付決定内容変更承認申請書(様式は別途指定)とともに必ず提出すること。

(様式B-3)

平成21年 〇月 〇日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

福岡県工業技術センター機械電子研究所 研究員 内野 正和

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者(共同研究者)」となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

福岡県工業技術センター機械電子研究所 所長 平田 敏一郎



(様式B-3)

平成21年 2月23日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

株式会社計測リサーチコンサルティング・代表取締役社長・岡本卓哉

株式会社計測リサーチコンサルティング・企画開発部長・宮本直憲

株式会社計測リサーチコンサルティング・九州事業部長・高橋洋一

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者(共同研究者)」となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

株式会社計測リサーチコンサルティング・代表取締役社長 岡本卓哉



(様式B-3)

平成21年 2月23日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

日本コンクリート工業株式会社・都市基盤建設事業部 部長・川村 淳

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者(共同研究者)となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

日本コンクリート工業株式会社

名古屋支店長 佐野 取子 印



(様式B-3)

平成21年 2月 日

建設技術研究開発費補助金承諾書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

株式会社K&Tコムさるたんよ・代表取締役・肥田研二

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者(共同研究者)となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

株式会社K&Tコムさるたんよ・代表取締役・肥田研二 印



(様式B-8)

平成21年 2月 23日

建設技術研究開発費補助金承認書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

西松建設株式会社 土木営業7部・課長・原田博司

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者、共同研究者」となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印

西松建設株式会社 土木営業7部 部長 西松 好雄



(様式B-3)

平成21年 2月 27日

建設技術研究開発費補助金承認書 (所属機関用)

国土交通大臣殿

研究開発課題名

光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
(研究開発期間 平成20年度～平成21年度)

所属機関・職名、氏名

日本工業株式会社 福岡支店 技術部 山根誠二

当機関に所属する上記の者が、標記の研究開発課題の「交付申請者、共同研究者」となることを承諾します。

所属機関長の職名、氏名 職印



福岡支店長 塚原俊



所要経費の見込額

研究開発課題名 (光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発)

(単位：百万円)

実施年度	資金計画		総額
	21年度	22年度	
総計	15.00		15.00
直接研究費	11.60		11.60
設備品費	1.00		1.00
消耗品費	2.30		2.30
旅費	2.50		2.50
謝金	0.60		0.60
賃金	1.50		1.50
役員費	1.70		1.70
委託費	0.50		0.50
その他(内訳)	1.50		1.50
印刷製本費	0.30		0.30
通信運搬費	0.15		0.15
光熱水料	0.10		0.10
会議費	0.15		0.15
労働者派遣事業者からの研究開発補助者派遣	-		-
特許申請に必要な経費	0.40		0.40
借料及び損料(リース料) (内容) 3D スキャナ	0.40		0.40
間接経費(直接研究費の30%相当)	3.40		3.40

(注)

- 研究開発全体の所要経費及び項目ごとの所要経費について、見込額を記述してください。
- 委託費が申請する補助額の50%を超える場合は、その理由書を添付してください。
- 研究開発設備の購入経費が、補助額の90%を超える場合は、単なる設備購入の計画でないことの説明書を添付してください。

本研究開発に使用することを予定している主な既存設備

載荷装置

設備名	所有機関
2000kN 圧縮引張り万能試験機 (高津製作所)	長崎大学/佐賀大学
300kN/10kN 圧縮引張り万能試験機 (高津製作所)	長崎大学
2000kN 耐圧試験機 (高津製作所)	長崎大学/佐賀大学

ひずみ計測実験関連設備

設備名	所有機関
データロガー TDS601、TDS301 (東京測器)	長崎大学/佐賀大学
動ひずみ計	長崎大学

3D変位計測実験関連設備

設備名	所有機関
電子スベッセル干渉計測装置	長崎大学
半導体レーザー3D変位計測システム	長崎大学
3D コリレーションシステム	長崎大学
3次元写真測量システム	長崎大学
高精度振動特性推定システム (U トップラ)	長崎大学
ワイヤレス LAN 速度計	長崎大学

解析ソフト関連設備

設備名	所有機関
弾塑性地震応答解析ソフト (TDAP)	長崎大学/
汎用有限要素解析ソフト (MARC、DIANA)	株式会社K&T こんさるたんと

現場計測設備

設備名	所有機関
非接触式多点振動・変位計測システム	㈱計測リサーチコンサルティング
コンクリート残留応力測定法「スロットレス」	㈱計測リサーチコンサルティング
ステイック型(棒形) スキャナ「SS-2」	佐賀大/㈱計測リサーチ
3Dレーザースキャナ ILRIS-3D	㈱計測リサーチコンサルティング

(様式C-1)

フエースシート(継続応募課題)

1. 研究開発分野
継続課題に応募される場合には、平成19年度もしくは平成20年度の応募時に申請した以下の区分のうち該当するものを選択してください。
(基礎・応用研究開発公募)
【平成19年度新規応募の場合】
①安全・安心な社会に向けて、②誰もが生き生きと暮らせる社会に向けて、③国際競争力を支える活力ある社会に向けて、④環境と調和した社会に向けて、⑤建設技術の高度化に向けて
【平成20年度新規応募の場合】
①安全・安心な社会に向けて、②誰もが生き生きと暮らせる社会に向けて、③国際競争力を支える活力ある社会に向けて、④環境と調和した社会に向けて
(実用化研究開発公募)
【平成19年度新規応募の場合】
①地震・津波・噴火・風水害・土砂災害等による被害の防止・軽減のうち、地域の防災・減災のための研究開発、②社会資本・建築物の維持・更新を最適化するための研究開発、③省資源で廃棄物の少ない循環型社会の構築、健全な水循環と生態系の保全のための研究開発のうち、自然環境などを活かす資源に転換するための研究開発、④その他、地域の課題解決のための研究開発
【平成20年度新規応募の場合】
①ICTを活用した調査、設計、施工または、監督・検査に関する研究開発、②社会資本の維持管理の効率化に関する研究開発
(政策課題解決型技術開発公募)
①(調査・計画、設計、施工、維持管理を包含する)建設生産システムの生産性の向上に関する技術開発、②社会資本の戦略的維持管理に関する技術開発
2. 研究開発課題名
「光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発」
3. 研究開発実施体制(具体的な記載例は別紙を参照して下さい。)
(1) 交付申請者の氏名・住所等
松田 浩
長崎大学 工学部構造学科 教授
〒852-8521 長崎市文教町1-14
(TEL: 095-819-2590、FAX: 095-819-2602、
E-mail: matsuda@nagasaki-u.ac.jp)

(2) 共同研究者名

伊藤 幸広：佐賀大学理工学部都市工学科・准教授
森田 千尋：長崎大学大学院生産科学研究科・准教授
出水 享：長崎大学工学部インフラ長寿命化センター・研究員
佐川 康典：九州大学工学部工学研究センター・助教
佐川 寛基：九州大学工学部工学研究センター・助教
一夫：大分工業高等専門学校システム工学科・准教授
一宮 正和：福岡県工業技術センター機械電子研究所・研究員
岡本 卓慈：株式会社 計測リサーチエレクトロニクス・代表取締役社長
宮本 則幸：株式会社 計測リサーチエレクトロニクス・企画開発部長
高橋 洋一：株式会社 K&T こんさるたんと、代表取締役
肥田 研一：株式会社 K&T こんさるたんと、代表取締役
川村 淳一：日本コンクリート工業 株式会社・都市基礎建材事業部長
原田 耕司：西松建設 株式会社・土木営業7部・課長
山根 誠一：日本工営 株式会社・九州支店技術部・課長

(3) 研究開発の実施場所の住所等

長崎大学 工学部 長崎市文教町1-14
佐賀大学 工学部 佐賀市本庄町1番地
九州大学 工学部 福岡市西区元岡744番地
九州工業大学 工学部 北九州市戸畑区仙水町1-1
大分工業専門学校 大分市大字牧1666
福岡県工業技術センター 北九州市八幡西区則松3-6-1

4. 研究開発期間及び研究開発予算

H20～H21 30.99 百万円

5. 総理事務担当者

三木 和昌
長崎大学 総務部 会計係
〒852-8521 長崎市文教町1-14
(TEL: 095-819-3280、FAX: 095-819-2488、
E-mail: miki@nagasaki-u.ac.jp)

6. 事務連絡先(審査結果の連絡等)

松田 浩
長崎大学 工学部構造学科 教授
〒852-8521 長崎市文教町1-14
(TEL: 095-819-2590、095-819-2601(事務室)
FAX: 095-819-2602、E-mail: matsuda@nagasaki-u.ac.jp)

7. 他の競争的資金制度、補助金等からの助成の有無
(財団法人の研究助成事業等、国以外が行っている助成制度も含む。)

研究制度名	研究開発課題名	研究資金の額 (単位：百万円)	研究期間	エフォート
科学研究費補助金(基礎研究B)(文部科学省)	光学的非接触全視野計測法による建設構造物のマルチスケール損傷診断法の開発	H19：12.5 H20：3.2	H19～ 20年度	8%(H20)
科学技術振興調査費/地域再生人材創出拠点の形成(文部科学省)	福光ナガサキを支える“道守”養成ユニット	36/年	H20～ H24年度	15%(H20) 10%(H21)

8. 本研究開発課題に対するエフォート：

	ふりがな氏名	エフォート (%)
研究代表者	松田 浩	2.5
共同研究者1	伊藤 幸広	2.5
共同研究者2	森田 千尋	1.5
共同研究者3	出水 享	1.5
共同研究者4	佐川 康貴	1.0
共同研究者5	谷田 寛基	2.0
共同研究者6	一宮 一夫	1.0
共同研究者7	内野 正和	1.0
共同研究者8	岡本 卓慈	5
共同研究者9	宮本 朝香	1.0
共同研究者10	高橋 洋一	1.0
共同研究者11	肥田 研一	1.0
共同研究者12	川村 啓二	5
共同研究者13	原田 研司	5
共同研究者14	山根 誠一	5

(様式C-2)

【研究目標の概要・成果の概要(光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発)】

平成20年度研究開発経費(補助額)：15.99百万円
平成21年度研究開発経費(希望額)：15.00百万円
交付申請者：松田浩(長崎大学) 他共同研究者14名

【研究目標の概要】

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ボスタ性の高い計測・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
① ラインセンサタイプおよびステレセントリックレンズタイプの全視野ひずみ計測装置の開発および高精度なひずみ解析プログラムの作成を行う。
- ② ラインセンサタイプおよびステレセントリックレンズタイプの全視野ひずみ計測装置の屋外現場計測への適用性の検討し改良を行う。
- ② 応力解放法によるPC桁の現有応力測定法への適用
本研究開発項目は前項の研究開発項目(1)の応用展開を図るものである。(1)での開発装置を用いて、応力解放法によるPC桁の現有応力の測定方法を開発するとともに、検査・診断法への活用方法を開発することが開発目標である。
- 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
本研究では、①三次元計測、②FEメッシュ作成、③実振動計測、④境界条件の同定、⑤静的・動的地震応答解析、⑥耐震性能評価、までの一連の計測・解析・評価システムを開発するとともに、構造物ヘルスマモニタリング法を開発し、インフラ構造物のデジタルデータベースを構築することを目標とする。

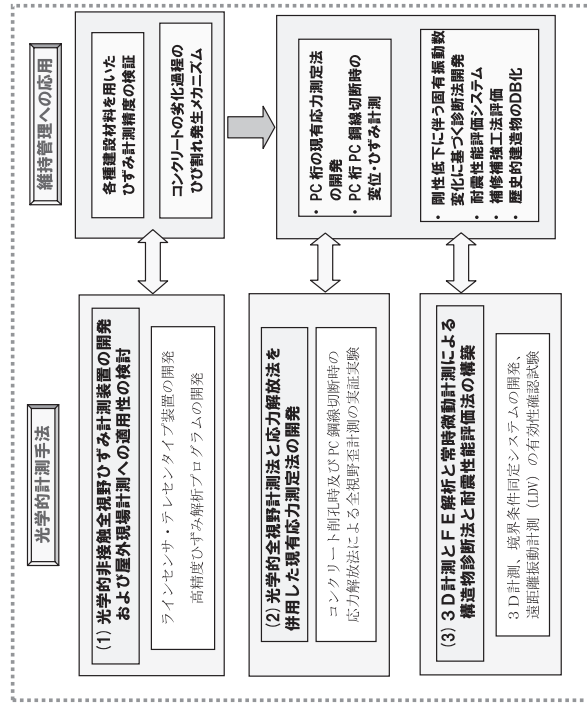
【昨年度までの研究成果の概要】

- (1) 光学的非接触全視野ひずみ計測装置の開発
① ラインセンサタイプの全視野ひずみ計測装置の開発および高精度なひずみ解析プログラムを作成するとともに、ひずみ計測精度の検証を行った。80年供用されたRC桁の載荷試験で実証試験を行い現場適用性を確認した。
- ② ステレセントリックレンズタイプの全視野ひずみ計測装置の開発を行い、ひずみ計測精度の検証を行った。また、トンネルの施工管理として、本装置を用いたひずみ計

測を行い、現場適用性を確認した。

- (2) 応力解放法によるPC桁の現有応力測定法の適用
前記(1)で開発した全視野ひずみ計測装置を用いて、プレテンション桁の応力解放法による現有応力状態を把握するための実証試験を行い、予想された解析結果とほぼ同じ実験結果が得られた。

- (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
レーザドップラ速度計(LDV)とワイヤレスLAN速度計を用いて固有振動数の計測を行うとともに、80年供用されたRC桁の載荷試験とプレテンション桁PC鋼線切断による固有振動数を測定し、構造剛性の変化による固有振動数の変化について検討した。



平成20年度研究成果の概要

【今年度の研究目標の概要】

平成20年度の研究成果をさらに発展させ、平成21年度は次の3項目を研究目標として研究開発を実施する。

- (1) 光学的非接触全視野ひずみ計測装置の改良による高精度化および屋外計測における誤

差要因の検討

- (2) 応力解放法によるPC桁の現有応力測定法の確立と現場実証試験
(3) 3D計測とFE解析と常時微動計測による構造物診断法の開発と3Dデジタルデータベースの構築

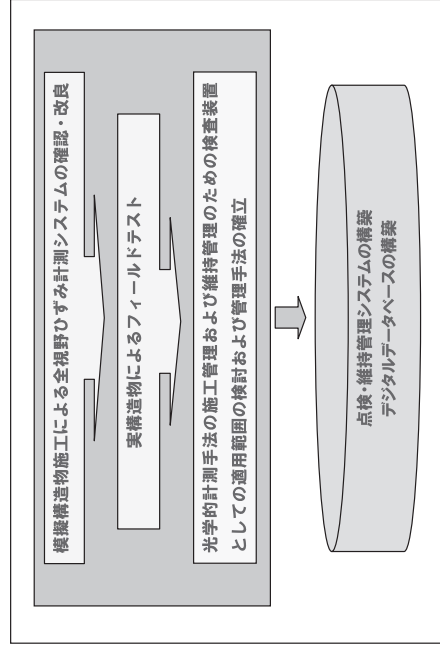
【今年度の研究内容の概要】

上記の研究目標(1)～(3)に対する具体的な内容を以下に示す。

- (1) 昨年度開発したライセンサータイプおよびテレセントリックレンズタイプの全視野ひずみ計測装置の改良を行い、より高精度なひずみ計測ができる装置を開発する。また、高精度なひずみ解析プログラム作成についても並行して行う。さらに、屋外現場計測への各装置を適用し、屋外計測における誤差要因を調べ更なる改良を行う。

- (2) 光学的非接触全視野ひずみ計測装置を用いて、PC桁の現有応力の測定方法を開発するとともに、載荷試験を実施し、構造物の剛性低下にともなう変位・応力・ひずみの変化に注目して計測を行い、構造物の検査・診断法への活用方法を開発する。また、試験桁および実橋を対象としたPC桁での現有応力の測定方法を確立し、劣化診断への適用性検討を行う。

- (3) 前記(2)のPC桁の載荷試験において、ひび割れ発生による剛性低下時の固有振動数の変化に注目した構造物診断法を開発する。さらに、①三次元計測、②FEメッシュ作成、③実振動計測、④境界条件同定、⑤地震応答解析、⑥耐震性評価の一連の計測・解析・評価システムを構築するとともに、インフラ構造物へのヘルスマモニタリングのためのデジタルデータベースを構築する。



平成21年度の研究開発目標

「研究開発年次計画・経費の見込み」

単位：百万円

研究開発項目	平成20年度	平成21年度
直接経費	12.39	11.60
(1) ラインセンサスキヤナ型およびテレセントリックレンズタイプの高精度全視野ひずみ計測装置の開発および現場計測への適用性の検討	4.50	3.20
(2) 光学的全視野計測法と応力解放法を併用した現有応力測定法の開発	3.40	6.00
(3) 3D計測とFE解析と実振動計測による構造物の健全度評価法の構築	4.49	2.40
間接経費	3.60	3.40
合計	15.99	15.00

研究課題の予算

(単位：百万円)

1. 全体の内訳
各研究にかかる費用を研究機関及び年度ごとにその大まかな内訳（設備品費、消耗品費、旅費交通費）が分かるように記載して下さい。

研究費総額	30,990千円	(直接経費23,990千円/間接経費7,000千円)
【初年度】		
(1) ラインセンサタイプひずみ計測装置の開発	2,900千円	(内訳 消耗品費200千円、旅費交通費300千円、役務・委託費2,400千円)
(2) テレセントリックレンズタイプひずみ計測装置の開発	1,550千円	(内訳 設備品費850千円、消耗品費500千円、旅費交通費200千円)
(3) 非接触振動計測装置の開発	3,550千円	(内訳 設備品費2,750千円、消耗品費500千円、旅費交通費300千円)
(4) フィールド実証試験経費	1,230千円	(内訳 消耗品費100千円、旅費交通費700千円、役務・委託費430千円)
(5) 応力解放法の実証試験	2,100千円	(内訳 消耗品費100千円、旅費交通費500千円、役務・委託費1,500千円)
(6) データベース開発費	860千円	(内訳 設備品費260千円、消耗品費600千円)
【二年目】		
(1) ラインセンサタイプひずみ計測装置の開発	1,350千円	(内訳 設備品費650千円、消耗品費500千円、旅費交通費200千円)
(2) テレセントリックレンズを用いたひずみ計測装置の開発	850千円	(内訳 設備品費350千円、消耗品費300千円、旅費交通費200千円)
(3) 非接触振動計測装置の開発	700千円	(内訳 消耗品費500千円、旅費交通費200千円)
(4) フィールド実証試験経費	2,300千円	(内訳 消耗品費500千円、旅費交通費800千円、役務・委託費1,000千円)
(5) 応力解放法の実証試験	2,100千円	(内訳 消耗品費400千円、旅費交通費1,000千円、役務・委託費700千円)
(6) データベース開発費	700千円	(内訳 消耗品費100千円、旅費交通費100千円、役務・委託費500千円)

2. 主な機器設備（設備備品）等の内訳

50万円以上の設備品を購入される場合（予定も含む）
品名、仕様、用途、予定金額（千円）、リースに出来ない理由及び選定理由書を記載してください。（複数ある場合は表をコピーして下さい）。

品名	振動計測用レシーバー（平成20年度購入済）
仕様	WX-300（㈱東京測振社製）
用途	無線LAN受信用レシーバー
予定金額（千円）	1,130千円

品名	ワイヤレスLAN速度計（平成20年度購入済）
仕様	VSE-15D（㈱東京測振社製）
用途	振動計測用
予定金額（千円）	1,360千円

(様式C-5)

所要経費の実績及び見込額

研究開発課題名
(光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発)

(単位：百万円)

実施年度	20年度 (実績)	21年度 (見込み)	総額
総計	15.99	15.00	30.99
直接研究費	12.39	11.60	23.99
設備品費	3.60	1.00	4.60
①ライセンサスキヤナー式	-	0.35	0.35
②テレセントリックカメラ式	-	0.30	0.30
③現場計測用パソコン式	1.36	-	1.36
④ワイヤレスLAN加速度計	1.13	-	1.13
⑤振動計測用レシーバー	0.35	0.35	0.70
⑥一眼レフデジタルカメラ	0.15	-	0.15
⑦工業用レンズ	0.26	-	0.26
⑧データベース用タブレット	2.00	2.30	4.30
消耗品費	2.03	2.50	4.53
旅費	0.42	0.60	1.02
謝金	-	1.50	1.50
賃金	4.30	1.70	6.00
役員費	-	0.50	0.50
委託費	0.04	1.50	1.54
その他(内訳)	-	0.30	0.30
印刷製本費	0.01	0.15	0.16
通信運搬費	-	0.10	0.10
光熱水料	0.03	0.15	0.18
会議費	-	-	-
労働者派遣事業者からの研究開発補助者派遣	-	0.40	0.40
特許申請に必要な経費	-	0.40	0.40
借料及び消耗品(リース料)	-	0.40	0.40
(内容) 3D スキャナ			
間接経費(直接研究費の30%相当)	3.60	3.40	7.00

研究成果公表等の状況

課題名： 光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発

研究代表者： 松田 浩

【研究開発成果としての事業化、製品化等の普及状況（予定も含む）】

本研究課題においては、採択後、実施される研究成果に対して実証実験による成果の有効性の確認及び普及方策の作成を行うことを目的として、産官学の委員会を設置した。そこでは、採択された研究課題に係わる以下の業務を行う。

- 1 開発する機器や手法の実証実験による成果の有効性の確認
2 開発する機器や手法による成果の普及方法の策定
3 その他、光学的全視野計測委員会に外部評価委員として参画していただくために行うべき事業
産官委員会には下記委員に外部評価委員として参画していただくため、貴重な助言と指導を賜っている。また、谷倉氏から施工技術総合研究所での実験での実証試験、福永氏から実証試験現場の提供など、研究開発成果の実証試験に対して、評価委員からも協力が得られている。

九州工業大学名誉教授 出光 隆 氏
国土交通省九州地方整備局九州技術事務所長 岩屋信一郎 氏
(財)鉄道総合研究所鉄道工学研究部研究室・主任研究員 上半 文昭 氏
(社)日本建設機械会 施工技術総合研究所第二部・部長 谷倉 泉 氏
西日本高速道路保全サービス事業部改良グループ長 福永 靖男 氏

【企業等とのタイアップ状況（予定も含む）】

本研究課題において、計測リサーチコンサルタント、K&Tこんさざると、日本コンクリート工業、西松建設、日本工営の企業から委員に参画していただいております。本研究所の機器の開発と研究成果の性能評価のための施工現場の提供等に協力していただいております。

【特許等、知的財産権の取得状況（予定も含む）】

- (1) KRC, KTC 共同出願
・ 構造物の応力測定法 (特許出願済) 特願 2006-131369 平成 18 年 5 月 10 日
・ 構造物の応力測定法 (特許出願済) 特願 2007-141866 平成 19 年 5 月 29 日
(2) 長崎大学, 佐賀大学, 福岡県共同出願
・ 変位/ひずみ計測方法及び変位/ひずみ計測装置 (特許出願済) 特願 2005-368334 平成 17 年 12 月 21 日
(3) 長崎大学, 佐賀大学共同出願
・ (外国出願) 変位/ひずみ計測方法及び変位/ひずみ計測装置 (特許出願済) PCT/JP2006/325488 平成 18 年 12 月 21 日

- (4) 福岡県、KRC, KTC 共同出願
・ ひずみ計測方法、ひずみ計測システム (特許出願済)
特願 2008-084560 平成 20 年 3 月 27 日
(5) 長崎大学, 佐賀大学共同出願予定
・ カメラを用いたひずみ計測システム (特許出願手続き中)
(6) KRC, 佐賀大学共同出願予定
・ ひずみ計測用 2 次元コード (特許出願手続き中)

【研究開発成果による受賞、表彰等を幅広く記載（提出予定も含む）】

平成 19 年度土木学会西部支部技術発表会, 奨励賞 (研究部門)
「ライオンセンサを用いた構造物の表面変位計測装置の開発」,
佐賀大学大学院 井上賢優, Achifas Zacoeb, 佐賀大学 伊藤幸治, 石橋幸治, 長崎大学 松田浩, 鶴ヤマウ 山本康雄, 片山強

【今後の当該研究の継続性について（予定も含む）】

交付申請者 (松田) は下記の文部科学省科学研究費に採択され、また、日本コンクリート工学会 (JCI) 九州支部や九州橋梁構造工学研究会 (KABSE) 等で本研究課題に関連する研究活動を継続的に実施している。本研究課題の研究協力者も、科学研究費補助金や研究会のメンバーでもあり。

Table with 2 columns: 基盤研究 (B) and 研究内容. Rows include H7~9, H11~12, H14~15, H16, H17, H18, H19~20, and ICI九州学術研究会専門員会.

【研究成果発表等】

	原著論文による発表	左記以外の紙上発表	口頭発表	合計	備考
国内	8 (5) 件	4 件	12 件	24 (5) 件	
国外	5 件	0 件	5 件	10 件	
合計	13 (5) 件	4 件	17 件	34 (5) 件	

(注：既発表論文について記載し、投稿中の論文については括弧書きで記載のこと。また、その他の成果発表がございましたら備考欄に記載願います。)

【主要雑誌・新聞等への研究成果発表】

雑誌名	時期	出版社
建設の施工企画 松田浩：歴史的建造物の光学的手法による3D形状・振動計測とその計測データを用いたF E解析による地震応答解析	2008. 5	日本建設機械化協会

【その他】

(その他の取り組みについて自由記述)

(様式 C-7)

「自己評価結果 (光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発)」

総合評価

【評価】 a

【コメント】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ー Doppler 等の光学的手法を用いて建設現場環境でのロボット性の高い計測・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度診断法を開発するために、研究会や評価委員会を開催し、当初の期待通りの成果が得られた。

I. 目標達成度について

【評価】 a

【コメント】ラインスキヤナ及びテレセントリックレンズを用いた全視野ひずみ計測装置を開発し、屋外現場計測への適用性を検討した。また、本装置を応力解放法による P C 桁の現有応力測定法への適用し、その有効性・有用性の実証試験を行った。レーザー Doppler 速度計及び無線 LAN 速度計による遠距離振動計測法の有効性を検証するとともに、3 D 計測、F E 解析、振動計測及び耐震性評価を取り入れたデジタルデータベース構築にとりかかった。

II. 研究開発計画について

【評価】 a

【コメント】平成 20 年 7 月に採択が決定後、共同研究者との研究会 (月 1 回) を開始し、実質的な研究開発の活動を開始した。ある程度の機器開発の目的が立った平成 21 年 1 月に産官学委員会を開催し評価委員会にも参画していただいた。8 月以降からの実質的な開始であったが、所定の研究開発計画どおりに実施し、経費もほぼ予定通りに使用し、研究開発体制も適切であった。次年度はさらに本研究開発を充実させるために、共同研究者を数名増員した。

III. 研究成果について

(1) 社会性

【評価】 a

【コメント】インフラ構造物の維持管理の重要性が認識されてきたが、今求められているのは地方の中小橋梁の点検である。特に数が多い P C 橋の現有応力状態は維持管理における最重要情報である。詳細点検では変位計や歪ゲージを多数設置して計測が行われているが、コストや作業性に問題がある。本研究課題は一貫して光学的計測法を用いて、非接触全視野計測機器を開発するとともに、コンクリート構造物の健全度・劣化診断法を開発することにある。

(2) 技術革新性

【評価】 a

【コメント】

- 光学的計測法は研究初期段階にあり、目標とした装置・システムの開発により多くの知的所
有権を取得できる。
- 建設作業の安全性、構造物の品質の向上に繋がり、維持管理費用の削減、インフラ構造物の
長寿命化が図れる。
- 3D 計測、実振動計測、地震応答解析の統合システムは、健全度診断や耐震補強法に有効と
なる。デジタルデータベースによりハザードマップを作成でき、社会の安全・安心システム
の構築に貢献できる。

継続応募課題の自己評価項目及び評価基準

<p>総合評価 評価の観点： ・以下の項目を総合的に評価</p>	<p>(a) 非常に優れた研究であった。 b：優れた研究であった。 c：優れた研究ではなかった。</p>
<p>I. 目標達成度 評価の観点： ・当初の目標を達成することができたか。</p>	<p>(a) 十分達成した。 b：概ね達成した。 c：達成しなかった。</p>
<p>II. 研究開発計画 評価の観点： ・研究開発計画、経費、研究開発体制等の計画が適切であったか。</p>	<p>(a) 適切であった。 b：おおむね適切であった。 c：不適切であった。</p>
<p>III. 研究成果</p>	
<p>(1) 社会性 評価の観点： ・社会的ニーズがあり、地域社会の生活、経済活動等への波及効果が期待できるか。</p>	<p>(a) 十分期待できる。 b：概ね期待できる。 c：期待できない。</p>
<p>(2) 応用性・革新性 評価の観点： ・技術開発の成果が実用化されることにより、他地域への応用性が図られるか。また、既存の建設分野の技術に比べて相当程度の技術革新が図られるか。</p>	<p>(a) 十分図られる。 b：概ね図られる。 c：図られない。</p>

様式第8（細則第6関係）

平成21年4月10日

国土交通大臣 殿

代表者 〒852-8521
長崎市文教町1-14
長崎大学・教授
松田 浩 印

建設技術研究開発費補助金状況報告書

建設技術研究開発費補助金による補助事業の実施状況を、別紙のとおり報告します。

1. 課題番号 第42号
2. 研究課題名 光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物の
マルチスケール診断法の開発
(研究期間 平成20年度から平成21年度)
3. 研究代表者名（所属機関・職名）
松田 浩（長崎大学・教授）
4. 交付決定額 15,990 千円

平成21年4月10日

国土交通大臣 殿

代表者 〒852-8521 長崎市文教町1-14
095-819-2590
長崎大学・教授
松田 浩 印

平成20年度建設技術研究開発費補助金実績報告書

建設技術研究開発費補助金による補助事業が完了したので、建設技術研究開発費補助金交付要綱第17条第1項の規定により報告します。

研究課題名	光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発						交付を受けた研究費 15,990千円	
研究代表者氏名 松田 浩	所属機関・職名 長崎大学・教授			住所 〒852-8521 長崎市文教町1-14 電話番号 095-819-2590				
費目別収支決算表								
事項	合計	設備 備品費	消耗品費	旅費	謝金・賃金	役務費・ 委託費	間接経費	その他
実支出額 の使用内 訳	円 15,990,000	円 6,001,933	円 2,092,884	円 2,098,060	円 257,620	円 1,895,250	円 3,600,000	円 44,253
交付申請 書記載の 研究経費 配分内訳	円 15,990,000	円 5,000,000	円 1,890,000	円 800,000	円 900,000	円 2,500,000	円 3,600,000	円 1,300,000
研究組織								
研究代表者・ 分担研究者氏 名	所属機関・職名		研究サブテーマ名（役割分担）		交付申請書 に記載の研究 経費	実支出額	備考	
松田浩 森田千尋	長崎大学・教授 長崎大学・准教授		3D計測、FE解析、実振動 計測による構造健全度評価 法の構築		円 15,990,000	円 15,990,000	長崎大学 で一括管 理	
伊藤幸広 内野正和	佐賀大学・准教授 福岡県工業技術セ ンター・研究員		光学的全視野歪計測装置の 開発					
岡本卓慈 宮本則幸 肥田研一 原田耕司	KRC・社長 KRC・部長 KTC・社長 西松建設(株)・課長		光学的計測法の応用・実用化 検討、応力解放法によるPC 橋の現有応力測定法の開発					
計	8	名			円 15,990,000	円 15,990,000		
会計担当者氏名 三木 和昌Z	所属機関・職名 長崎大学・事務職員			電話番号 095-819-2485		課題番号 第42号		

主要な設備品明細書（一品又は一組若しくは一式の価格が50万円以上のもの）

名 称	仕 様 (製造会社名・型)	数量	価格 (千円)	金額 (千円)	研究費を支出した代表 研究者又は分担研究者
ワイヤレスLAN微動計	(株)東京測振製, WX-300	1 台	1,132	1,132	松田 浩
ラインセンサスキャナ	ニューリー(株) SA4120-CIS	1 台	2,400	2,400	伊藤幸広

様式第 10 (細則第 8 条関係)

平成 20 年度建設技術研究開発費補助金研究報告書

1. 課題番号 第 42 号
2. 研究課題名 光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物の
マルチスケール診断法の開発
3. 研究期間 (平成 20 年度～平成 21 年度)
4. 代表者及び研究代表者、分担研究者

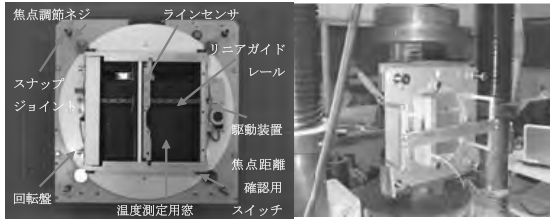
代表者	片峰 茂	長崎大学・学長
研究代表者	松田 浩	長崎大学・教授
分担研究者	伊藤 幸広	佐賀大学・准教授
〃	森田 千尋	長崎大学・准教授
〃	内野 正和	福岡県工業技術センター・研究員
〃	岡本 卓慈	(株)計測リサーチコンサルタント・代表取締役社長
〃	宮本 則幸	(株)計測リサーチコンサルタント・企画開発部長
〃	肥田 研一	(株)K & T こんさるたん と・代表取締役
〃	原田 耕司	西松建設(株)土木営業 7 部・課長
研究協力者	合田 寛基	九州工業大学工学研究院・助教
〃	川村 淳一	日本コンクリート工業(株)・都市基盤建材事業部長

5. 研究・技術開発実績の概要

コンクリート構造物の健全性診断に必要となるミクロからマクロまでの変形・歪データを容易に計測する実用的方法として、光学的計測法の高精度、非接触、全視野計測が可能というメリットに注目し、悪環境下での計測が可能なロバスト性の高い計測・解析システムを開発することを目標に研究を進めた。研究実績の概要を下に示す。

- (1) 光学的非接触全視野ひずみ計測装置の開発および非接触計測法の確立
- ① 小型軽量で操作性の良いラインセンサタイプの全視野(全方向)ひずみ計測装置(図 1 a)を試作するとともに、高精度なひずみ解析プログラムを開発するとともに、ひずみ計測精度の検証を行った。80年供用された RC 桁の載荷試験で実証試験を行い現場適用性を確認した。
 - ② 通常のレンズを用いた場合はレンズの偏差ひずみのため、デジタル画像相関法によるひずみ計測結果は歪ゲージによる計測結果とは大きな誤差が生じる。テレセントリックレンズを装着したカメラ(図 2)による変位/ひずみの全視野計測装置および解析プログラムの開発するとともに、ひずみ計測精度の検証を行い、コンクリート構造物のひずみ計測のフィールド実証試験を行い、施工管理への現場適用性を確認した。
 - ③ これまで歪ゲージや変位計を用いて計測されてきた構造工学分野の実験に対して、デジタル画像相関法を用いた計測法の有用性と有効性について検討した。顕著な計測結果として、RC はりは曲げひび割れ、斜めひび割れの発生から進展に至る状況が明

確に捉えられており、特に斜めひび割れの発生・進展状況を可視化した例はこれまでにない可視化事例と思われる（図3）。また、薄肉円筒シェルの分岐座屈挙動においては、座屈前にバルジング型の変形状態からダイヤモンド型座屈変形状態へ分岐する現象が明確に捉えられており、Arboez, BabcockやBatista, Croll. が苦勞して計測した結果と極めて良く対応した軸方向半波の座屈モードが測れており、この種の座屈問題の一番難解な座屈モードの選択性が明瞭に捉えられることができた（図4）。



(a) 計測装置

(b) 検証実験

図1 スキャナタイプ全視野ひずみ計測装置



図2 テレセントリックレンズカメラ

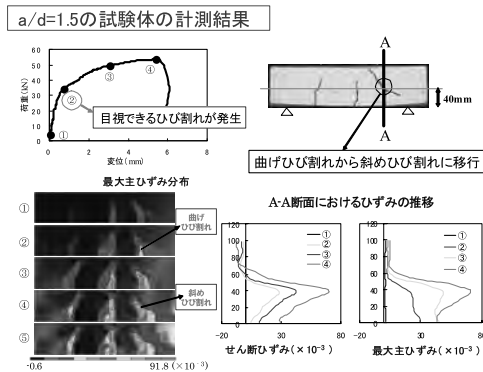


図3 RCはりのひび割れの可視化

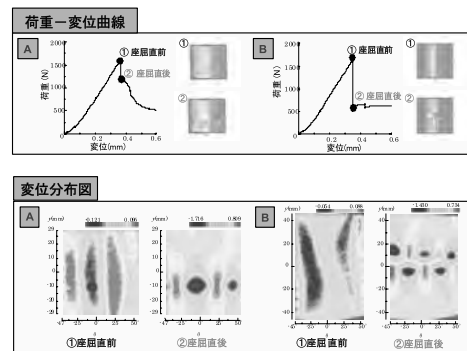


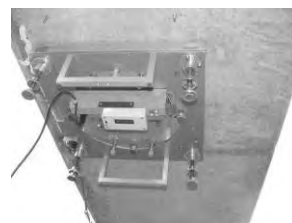
図4 軸圧薄肉円筒シェルの座屈実験・解析

(2) 応力解放法によるPC桁の現有応力測定法への適用

前記(1)で開発した全視野ひずみ計測装置を用いて、プレテンション桁（図5a）の現有応力状態を把握するために、コア応力解放法およびスリット応力解放法による全視野ひずみ計測（図5b）を実施した。スリット解放による応力の計測結果を図6aに示す。スリット30mm切削時のスキャナ計測で得られた画像をデジタル画像相関法による解析を行った解放ひずみ分布である。実験試験体をモデル化し、スリット切削によって変化するスリット周辺部の変位量及び応力をFEM解析により求めた。解放ひずみの解析結果を図6bに示す。本装置による解放ひずみの計測結果はFEM解析結果と同様なひずみ分布を示している。図6cはスリット30mm切削時の作用応力の推定値を対称点間距離変化率分布と解析値とを示したものである。スキャナによる全視野ひずみ計測値と解析値はほぼ一致しており、本計測が作用応力の解放ひずみを精度良く計測していることが検証された。



(a) PC実験桁全景



(b) スキャナ計測状況

図5 PC桁の現有応力測定

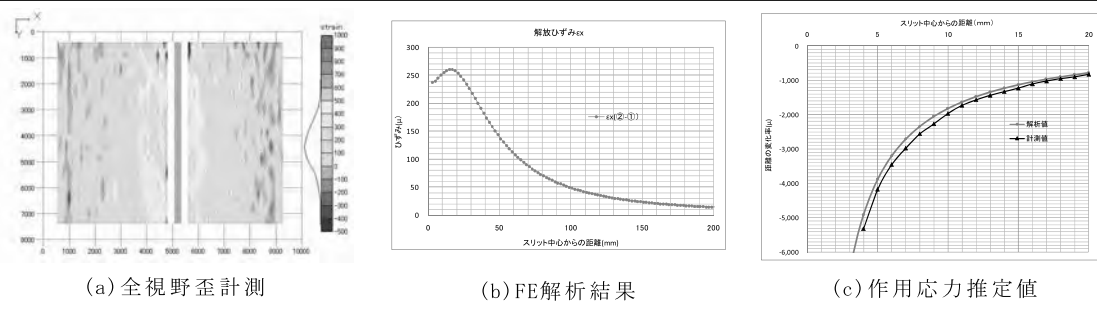


図6 スリット削孔による解放ひずみの計測・解析結果

(3) 3D計測データを用いたFE解析と常時微動計測による遠距離計測

レーザドップラ速度計(LDV)とワイヤレスLAN速度計を用いて固有振動数の計測結果の比較検討するための基礎実験を行うとともに、80年供用されたRC桁の载荷試験とプレテンション桁PC鋼線切断による固有振動数を測定し、構造剛性の変化による固有振動数の変化について検討した。

また、平和祈念像などの大型構造物の3D計測を行い、計測データを用いてFEメッシュを作成し、地震応答解析するシステムを構築した(図7)。さらにレーザドップラ速度計を用いて、常時微動および衝撃加振による固有振動計測を実施し、同じ結果が得られることを確認した(図8)。本計測・解析システムの構築により3Dデジタル情報をデータベースとして構築することができ、GISと併用することにより、維持管理のデジタルカルテとしての有効性と有用性が期待される。



図7 3D計測データを用いたFE解析

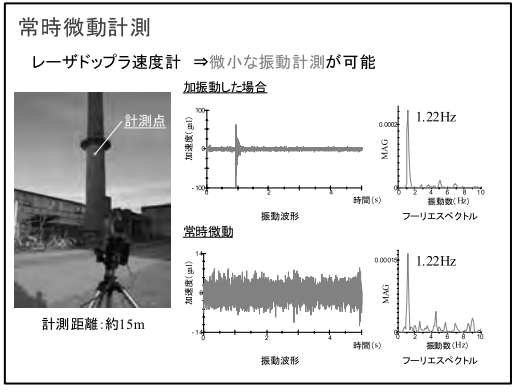


図8 常時微動計測による遠距離計測

6. 研究成果の刊行に関する一覧表

刊行書籍又は雑誌名(雑誌のときは雑誌名、巻号数、論文名)	刊行年月日	刊行書店名	執筆者氏名
(1)EASEC, No. 11, Observation of Cracking Development in Steel Fibre RC Beams under Bending and Shear by Optical Full-Field Measurement	2008. 11. 19	EASEC	T. Nyomboi, H. Matsuda
(2)EASEC, No. 11, Buckling and Post-buckling Phenomena	2008. 11. 19	EASEC	C. Zhao, H. Matsuda,

of Cylindrical Shell under Axial Compression and Torsion Loading			C. Morita, M. Huang
(3) 鋼構造年次論文報告集, 第16巻, 光学的全視野計測法による円筒シェルの ねじり座屈挙動の解析	2008. 11. 20	日本鋼構造 協会	松田, 趙, 上 妻, 川林, 山 下
(4) 鋼構造年次論文報告集, 第16巻, 溶接継手の疲労き裂に対する延命対策の 検討	2008. 11. 20	日本鋼構造 協会	安東, 小島, 山本, 松田
(5) 鋼構造年次論文報告集, 第16巻, 耐候性鋼橋梁の腐食評価および概観評価 に関する研究	2008. 11. 20	日本鋼構造 協会	森田, 魚住, 松田, 黄, 白 濱
(6) Reports of the Faculty of Engineering, Nagasaki University, Vol. 38, No. 71, Theoretical Prediction of Shear Strength Evolution in Steel Fibre Reinforced Concrete Beams without Stirrups	2008. 9. 1	長崎大学工 学部	T. Nyomboi, H. Matsuda, R. Hirayama, H. Nishida
(7) Reports of the Faculty of Engineering, Nagasaki University, Vol. 38, No. 71, Peak Strength Analysis and Failure Process Simulation of Brittle Materials with an Open-hole under Uniaxial Compression	2008. 9. 1	長崎大学工 学部	C. Zhao, H. Matsuda, M. Huang, H. Kouzuma,
(8) コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 3, Strength and deformation behavior of steel reinforced normal concrete by optical (ESPI) methods	2008. 7. 10	日本コンク リート工学 協会	T. Nyomboi, 松 田, 山下, 大 原
(9) コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 3, 鋼板の接着幅が端部での はく離現象に及ぼす影響	2008. 7. 10	日本コンク リート工学 協会	安東, 浦田, 山本, 松田
(10) 日本実験力学学会講演論文集、No. 8 マルチロゼット解析法を用いたデジタル 画像関連法の検討	2008. 6. 30	日本実験力 学会	内野, 岡本, 肥田, 伊藤, 松田
(11) Proc. of 5th International Con- ference on THIN-WALLED STRUCTURES, Visualization of buckling on thin-walled cylindrical shell by digital image correlation method	2008. 6. 19	ICTWS2008	C. Zhao, H. Matsuda, C. Morita, M. Huang
(12) Proc. of 5th International Con- ference on THIN-WALLED STRUCTURES, Vibration study of thin-walled specimens using holographic interferometry	2008. 6. 19	ICTWS2008	C. Morita, C. Zhao, H. Matsuda, M. Huang
(13) 建設の施工企画, No. 699, 歴史的建 造物の光学的手法による3D形状・振動 計測とその計測データを用いたFE解析 による地震応答解析	2008. 5. 25	建設機械化 協会	松田浩

7. 研究成果による知的財産権の出願・取得状況

平成20年度には知的財産権の出願はないが、本研究助成テーマに関連して出願済および出願手続き中の知的財産権には次のものがある。

知的財産権の内容	知的財産権の種類、番号	出願年月日	取得年月日	権利者名
構造物の応力測定法	特願 2006-131369	平成18年5月10日		KRC, KTC
構造物の応力測定法	特願 2007-141866	平成19年5月29日		KRC, KTC
変位/ひずみ計測方法及び変位/ひずみ計測装置	特願 2005-368334	平成17年12月21日		長崎大学, 佐賀大学, 福岡県
(外国出願) 変位/ひずみ計測方法及び変位/ひずみ計測装置	PCT/JP2006/3 25488	平成18年12月21日		長崎大学, 佐賀大学
ひずみ計測方法、ひずみ計測システム	特願 2008-084560	平成20年3月27日		福岡県、 KRC, KTC
カメラを用いたひずみ計測システム	特許出願手続き中			長崎大学, 佐賀大学
ひずみ計測用二次元コード	特許出願手続き中			KRC, 佐賀大学

平成 2 1 年 4 月 1 0 日

国土交通大臣 殿

代表者 〒852-8521
長崎市文教町1-14
長崎大学・教授
松 田 浩 印

建設技術研究開発費補助金による研究成果の刊行又は掲載報告書

建設技術研究開発費補助金による補助事業で得られた成果を（刊行／雑誌等に掲載）したので、下記のとおり報告します。

記

1. 課題番号 第 4 2 号
2. 研究課題名 光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発
3. 研究代表者名（所属機関・職名）
松田 浩（長崎大学・教授）
4. 交付総額 15,990千円 （研究期間 平成 2 0 年度から平成 2 1 年度）
5. 研究成果の発表

刊行書籍又は雑誌名（雑誌のときは雑誌名、巻号数、論文名）（該当ページも記載）	著者氏名	刊行年月日 （掲載年月日）	刊行書店名 （掲載雑誌・新聞名）
(1) EASEC, No.11, Observation of Cracking Development in Steel Fibre RC Beams under Bending and Shear by Optical Full-Field Measurement (pp.242-243)	T.Nyomboi, H.Matsuda	2008.11.19	East Asia-Pacific Conf. on Structural Engineering and Construction
(2) EASEC, No.11, Buckling and Post-buckling Phenomena of Cylindrical Shell under Axial Compression and Torsion Loading (pp.822-823)	C.Zhao, H.Matsuda, C.Morita, M.Huang	2008.11.19	East Asia-Pacific Conf. on Structural Engineering and Construction

(3) 鋼構造年次論文報告集, 第16巻, 光学的全視野計測法による円筒シェルのねじり座屈挙動の解析, (pp. 77-82)	松田, 趙, 上妻, 川林, 山下	2008. 11. 20	日本鋼構造協会
(4) 鋼構造年次論文報告集, 第16巻, 溶接継手の疲労き裂に対する延命対策の検討, (pp. 571-578)	安東, 小島, 山本, 松田	2008. 11. 20	日本鋼構造協会
(5) 鋼構造年次論文報告集, 第16巻, 耐候性鋼橋梁の腐食評価および概観評価に関する研究, (pp. 657-662)	森田, 魚住, 松田, 黄, 白濱	2008. 11. 20	日本鋼構造協会
(6) Reports of the Faculty of Engineering, Nagasaki University, Vol. 38, No. 71, Theoretical Prediction of Shear Strength Evolution in Steel Fibre Reinforced Concrete Beams without Stirrups, (pp. 20-27)	T. Nyomboi, H. Matsuda, R. Hirayama, H. Nishida	2008. 9. 1	長崎大学工学部
(7) Reports of the Faculty of Engineering, Nagasaki University, Vol. 38, No. 71, Peak Strength Analysis and Failure Process Simulation of Brittle Materials with an Open-hole under Uniaxial Compression, (pp. 28-35)	C. Zhao, H. Matsuda, M. Huang, H. Kouzuma	2008. 9. 1	長崎大学工学部
(8) コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 3, Strength and deformation behavior of steel reinforced normal concrete by optical (ESPI) methods, (pp. 1489-1494)	T. Nyomboi, H. Matsuda, T. Yamashita, T. Ohara	2008. 7. 10	日本コンクリート工学協会
(9) コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No. 3, 鋼板の接着幅が端部での離現象に及ぼす影響, (pp. 1603-1608)	安東, 浦田, 山本, 松田	2008. 7. 10	日本コンクリート工学協会
(10) 日本実験力学会講演論文集, No. 8, マルチロゼット解析法を用いたデジタル画像相関法の検討 (pp. 134-137)	内野, 岡本, 肥田, 伊藤, 松田	2008. 6. 30	日本実験力学会
(11) Proc. of 5th International Conference on THIN-WALLED STRUCTURES, Visualization of buckling on thin-walled cylindrical shell by digital image correlation method, (pp. 829-835)	C. Zhao, H. Matsuda, C. Morita, M. Huang	2008. 6. 19	Thin-Walled Structures
(12) Proc. of 5th International Conference on THIN-WALLED STRUCTURES, Vibration study of thin-walled specimens using holographic interferometry, (pp. 837-842)	C. Morita, C. Zhao, H. Matsuda, M. Huang	2008. 6. 19	Thin-Walled Structures
(13) 建設の施工企画, No. 699, 歴史的建造物の光学的手法による3D形・振動計測とその計測データを用いたFE解析による地震応答解析, (pp. 25-30)	松田浩	2008. 5. 25	日本建設機械化協会

題名 【重要】平成21年度建設技術研究開発助成制度 ヒアリング通知
差出人 morita-y86s3@mlit.go.jp

Date: Mon, 20 Apr 2009 19:19:37 +0900
From: morita-y86s3@mlit.go.jp
Subject: 【重要】平成21年度建設技術研究開発助成制度 ヒアリング通知

平成21年度建設技術研究開発助成制度
政策課題解決型技術開発公募（テーマ2） 継続申請者 各位
（※研究代表者のみに送付させて頂いております）

お世話になっております。
国土交通省 大臣官房技術調査課 森田です。

平成21年度の政策課題解決型技術開発公募（テーマ2：社会資本の
戦略的維持管理に関する技術開発）の継続課題のヒアリングを
実施致しますのでご連絡させていただきます。

1. 本メールを受信しましたら確認のために下記項目を記入の上、ご返信頂きます
よう宜しくお願い致します。

【H21助成制度 ヒアリング選定課題】

- 応募種類 : 基礎応用、実用化、政策課題解決型（テーマ1 or 2）
- 研究代表者名 : (例) 国土 太郎
- 研究開発課題名 : ○○○○○○
- H21申請額 : ○○百万円

2. 政策課題解決型技術開発課題（テーマ2）のヒアリング日時は以下を予定して
おります。

- ・ヒアリング日時
平成21年5月15日（金）13:00～16:00のうち約10分程度（質疑
含む）
詳細なヒアリング時間割は追ってご連絡致します。

3. プレゼンテーション資料の作成について

当日のプレゼンテーション資料としてパワーポイント10枚以内（表紙を除く）
と
配布資料（A4版、1枚）の作成ならびに提出をお願い致します。

①A4版1枚（研究開発課題名、交付申請者名、平成20年度成果概要、平成2
1年度成果目標）

以上の項目について記載すること。様式は自由とします。

②パワーポイント10枚以内（表紙を除く）。

平成20年度成果、平成21年度成果目標、研究計画、資金計画等について説
明をお願い致します。

こちらも様式は自由です。

→プレゼンテーション資料①、②につきましては委員会での配布資料にもなります
ので

5/13（水）10:00必着とさせていただきます。

それ以降の資料の提出は認められませんので宜しくお願い致します。

※メールで添付する際には合計4メガ未満にしてください。

※容量が大きくCD-RやMO等で郵送される場合も上記必着とします。

4. ヒアリング方法

交付申請者1名（交付申請者が出席出来ない場合、交付申請者の委任を受けた者
1名）が

指定された時間帯に入室し、委員によるヒアリングを受けることとする。

5. ヒアリング審査会場

東京都港区虎ノ門3-12-1ニッセイ虎ノ門ビル

（財）国土技術研究センター 7階第2・3会議室

題名 【重要】平成21年度建設技術研究開発助成制度 ヒアリング通知
差出人 morita-y86s3@mlit.go.jp

Date: Thu, 30 Apr 2009 17:38:19 +0900
From: morita-y86s3@mlit.go.jp
Subject: 【重要】平成21年度建設技術研究開発助成制度 ヒアリング通知

平成21年度建設技術研究開発助成制度
政策課題解決型技術開発公募（テーマ2） 継続申請者 各位
（※研究代表者のみに送付させて頂いております）

お世話になっております。
国土交通省大臣官房技術調査課 森田です。

平成21年度建設技術研究開発助成制度政策課題解決型（テーマ2）の
継続ヒアリングの詳細な時間等が決まりましたのでお知らせ致します。

日時：平成21年5月15日（金）13：00～16：00のうち14分（説明8分、質疑6分）
場所：（財）国土技術研究センター7階第2・3会議室
※詳細な時間割は添付をご確認下さい。

つきましては、当日の出席者（1名）を小職までご返信下さい。

また、事前にご連絡しておりましたように下記の通り資料の作成及び提出をお願い致します。
資料枚数等、一部事前連絡から変更しておりますのでご確認ください。

【ヒアリング対象者への資料作成依頼】

当日のプレゼンテーション資料としてパワーポイント10枚以内（表紙を含む）と
配布資料（A4版、1枚）の作成ならびに提出。

- ①A4版1枚（研究開発課題名、交付申請者名、研究計画概要、研究成果目標）
以上の項目について記載すること。様式は自由とします。
- ②パワーポイント10枚以内（表紙を含む）。
研究概要・研究体制・研究計画・資金計画等について説明をお願い致します。
こちらも様式は自由です。

→プレゼンテーション資料①、②（データ含む）につきましては委員会での
配布資料にもなりますので5/13（水）10：00必着で小職まで提出をお願い致します。

それ以降の資料の提出は認められませんので宜しくお願い致します。
※メールで添付する際には合計4メガ未満にしてください。
※容量が大きくCD-RやMO等で郵送される場合も上記〆切必着とします。
※PPT枚数は事前連絡から表紙含み10枚に変更しています。バージョンは
2003以前のもので作成下さい。
最新のバージョンで作成の場合、うまく起動しない可能性があります。

以上、よろしくお願い致します。

国土交通省 大臣官房
技術調査課 研究企画係長
森田 裕介

〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3
Tel : 03-5253-8111(22-346)03-5253-8125（直通）
Fax : 03-5253-1536
E-mail : morita-y86s3@mlit.go.jp

「平成21年度建設技術研究開発助成制度評価委員会 審査部会」 会場のご案内

開催場所： (財) 国土技術センター 7階第2・3会議室
東京都港区虎ノ門3-12-1 (ニッセイ虎ノ門ビル)



○電車

- ・日比谷線神谷町駅下車 3 番出口より徒歩 2 分（桜田通りを虎ノ門方面に 1 つ目の信号脇）
- ・銀座線虎ノ門駅下車 4 番出口より徒歩 9 分（桜田通りを神谷町方面へ 4 つ目の信号を渡ってすぐ）

【問い合わせ先】：国土交通省 大臣官房 技術調査課 森田 裕介
TEL(直通) 03-5253-8125

建設技術研究開発助成制度

3. 政策課題解決型技術開発公募

【テーマ2】社会資本の戦略的維持管理に関する技術開発

① 構造物の健全度評価・劣化診断評価手法に関する技術開発

光学的非接触全視野計測法による コンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発

研究実施体制

- 松田 浩 : 長崎大学 (研究代表者)
- 伊藤 幸広 : 佐賀大学
- 森田 千尋 : 長崎大学
- 出水 享 : 長崎大学
- 佐川 康貴 : 九州大学
- 合田 寛基 : 九州工業大学
- 一宮 一夫 : 大分高専
- 内野 正和 : 福岡県工業技術センター
- 岡本 卓慈 : (株) 計測リサーチコンサルタント
- 宮本 則幸 : (株) 計測リサーチコンサルタント
- 高橋 洋一 : (株) 計測リサーチコンサルタント
- 肥田 研一 : (株) K&Tこんさるたん
- 川村 淳一 : 日本コンクリート工業 (株)
- 原田 耕司 : 西松建設 (株)
- 山根 誠一 : 日本工営 (株)

産学官テーマ推進委員会

九州工業大学名誉教授	出光 隆 氏
国土交通省九州地方整備局 九州技術事務所長	岩屋 信一郎 氏
(財) 鉄道総合研究所 鉄道 力学研究部・主任研究員	上半 文昭 氏
(社) 日本建設機械会協会 施工技術総合研究所・部長	谷倉 泉 氏
西日本高速道路(株) 保全サー ビス事業部改良グループ長	福永 靖男 氏

研究背景

光学的手法による非接触全視野計測



スペckル干渉計 (ESPI)



3D形状計測装置



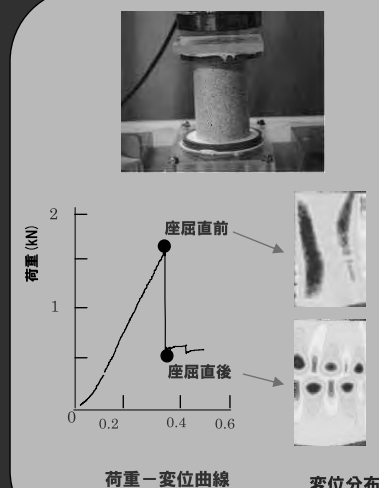
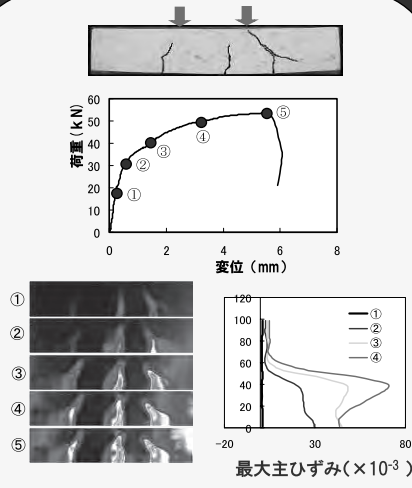
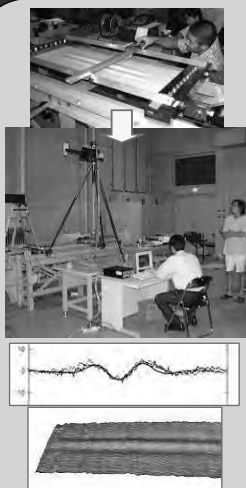
3Dデジタル画像相関法



レーザードップラ速度計



ホログラフィ干渉計測装置



光学的全視野計測の適用分野とその特長

① 非接触な計測が可能

→ 足場、センサの取付け、信号線配線などが不要

安全・安価

② 多量の情報を短時間で取得

→ 点の情報だけでなく、面の情報を短時間で取得

省力化

③ 対象物の状態を全視野可視化情報で把握

→ 局所計測では困難な分布状態がわかる

高密度情報

人間の観察力、従来のセンサ技術・非破壊検査技術以上の優れた計測技術として採用される可能性が高い

光学的計測技術に求められる建設分野での計測の特徴

1. 高精度 ⇒ 非接触(100mの距離)で0.1mmの精度 ($=10^{-6}$)
2. 高耐久性 ⇒ 厳しい暴露環境下(雷、風、雨、日射、振動)
3. 安定性 ⇒ 温度変化($-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$)に影響されない
4. 応用性 ⇒ 現場の計測条件、環境は多種多様 (現場は工場ではない)
5. 経済性 ⇒ 多品種・少量生産でもローコスト

本研究開発の概要

(1) 光学的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

伊藤・内野・合田・出水

デジタル画像相関法

3Dステレオ計測

既往技術

産学官テーマ推進委員会

デジタル写真計測

レーザドップラ速度計

(2) 応力解放法によるPC桁の現有応力測定法および検査・診断法への活用法の開発

岡本・宮本・高橋・肥田・川村・原田

(3) 計測・解析・評価システム法の開発とデータベースの構築

松田・森田・佐川・一宮・山根

統合化・総合化

コンクリート構造物のマルチスケール診断法の開発

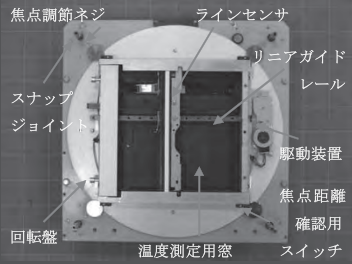
出光氏
岩屋氏
上半氏
谷倉氏
福永氏

(1) 光学的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

デジタル画像相関法

変形前後のデジタル画像の輝度値分布を利用して、画像全域に渡って変位分布が得られる手法

全視野ひずみ計測装置



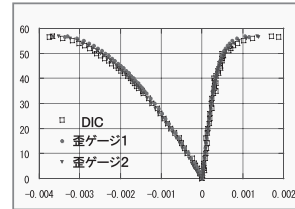
ラインセンサタイプ



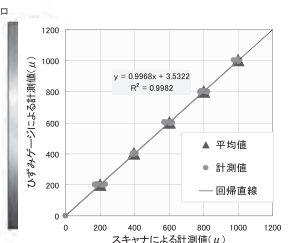
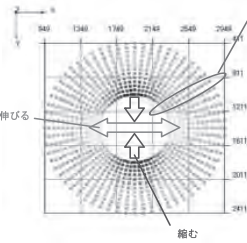
テレセントリックレンズタイプ

開発目標

- ① ラインセンサ型全視野ひずみ計測装置
- ② テレセントリックレンズ型全視野ひずみ計測装置
- ③ 高精度ひずみ解析プログラム
- ④ マルチロゼット解析法



歪計測(歪ゲージとの比較)

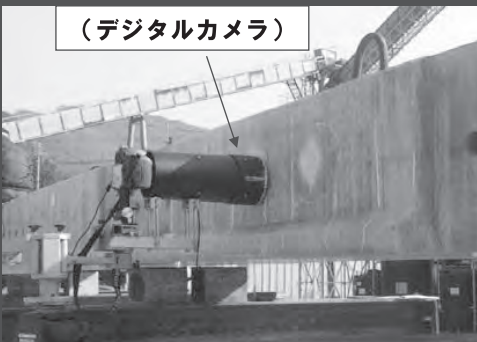
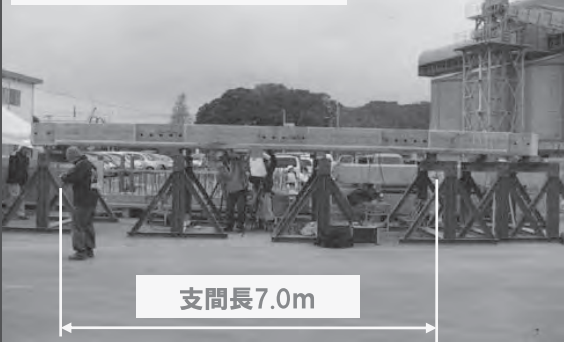


マルチロゼット解析法

実構造物への展開

(2) 応力解放法によるPC桁の現有応力測定法の開発

PC桁の応力解放法実験



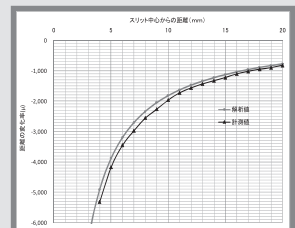
コア応力解放法実験状況



スリット削孔



ラインセンサタイプ歪計測



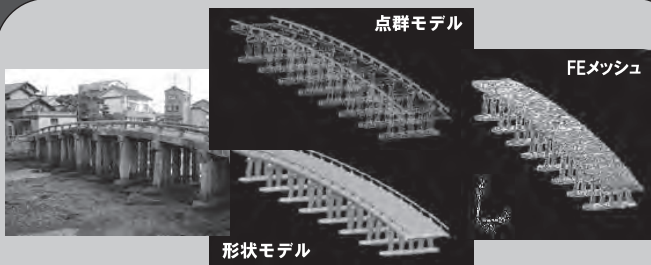
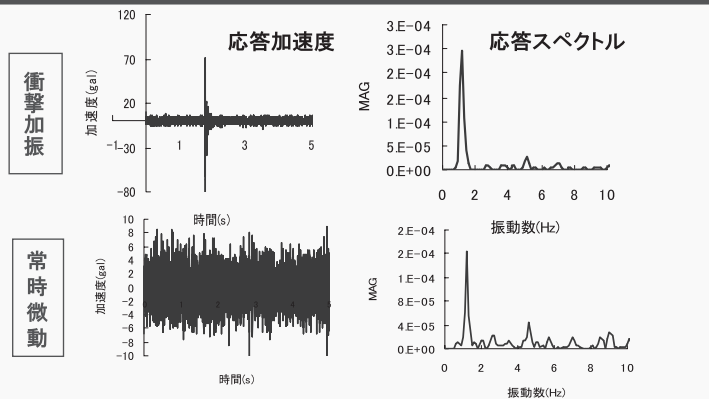
0~20mm区間の拡大図

スリット応力解放法実験状況

(3) 3D計測とFE解析と常時微動計測



	常時微動計測	FE解析	
		境界条件	
		完全固定	弾性支持
1次	1.22 (1.00)	1.48 (1.21)	1.22 (1.00)
2次	4.46 (1.00)	6.45 (1.45)	4.42 (0.99)



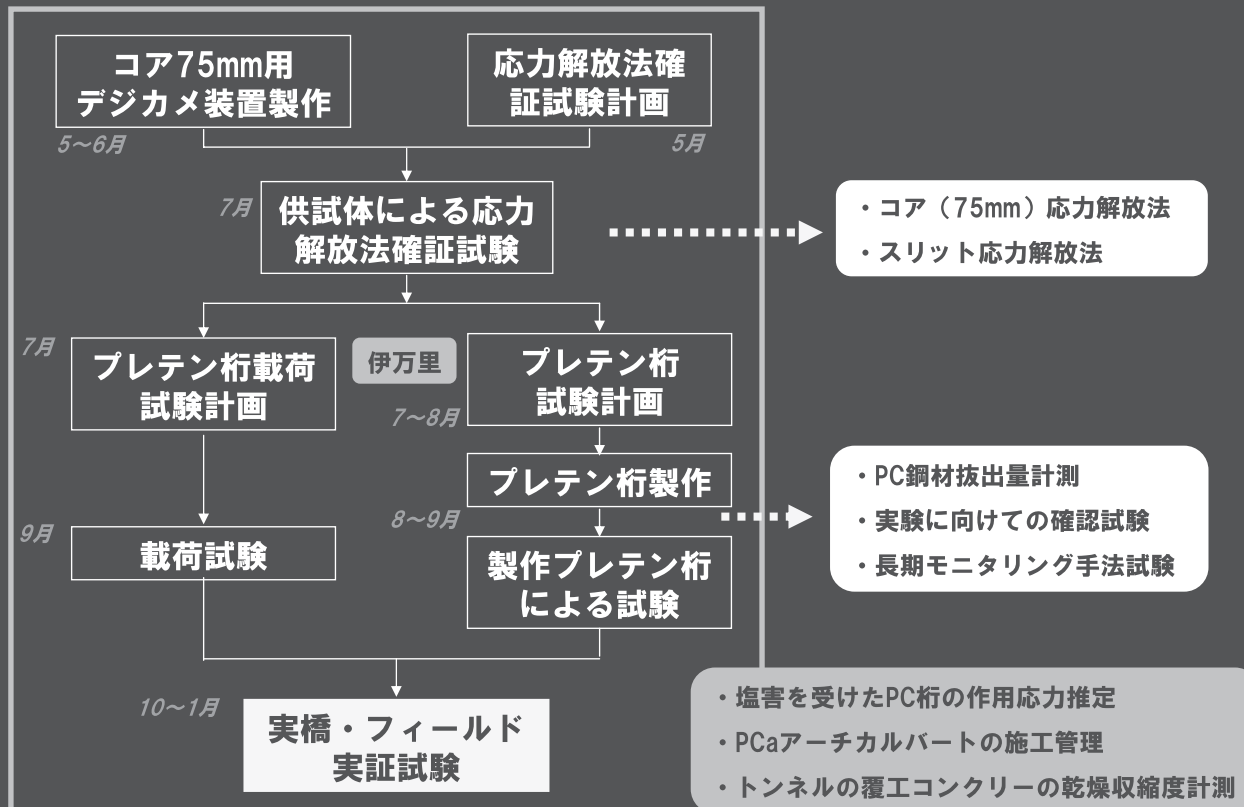
祇園橋の3D計測とFEメッシュ作成



PC桁の長距離振動計測

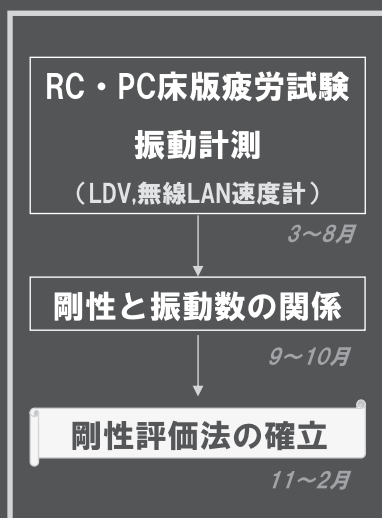
21年度計画

全視野ひずみ計測装置および応力解放法によるPC桁現有応力測定法の開発

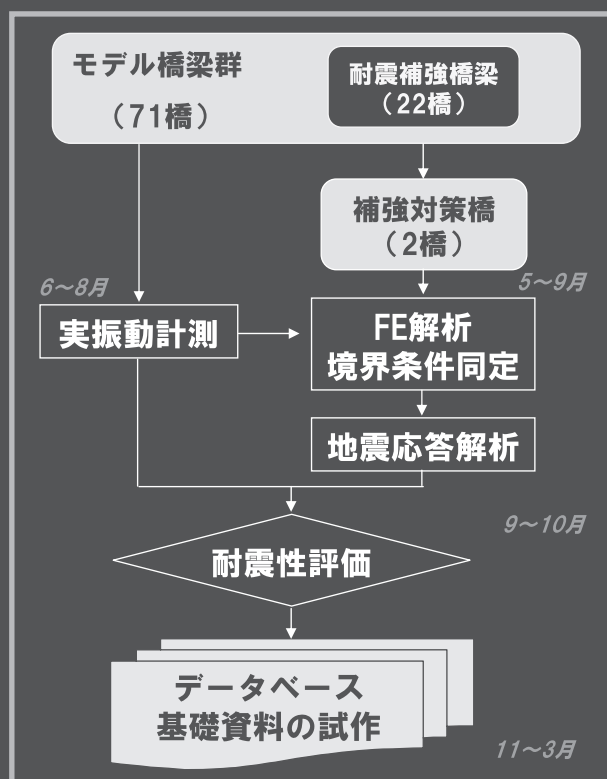


21年度計画

計測・解析・評価システムの開発とデータベースの構築



剛性低下に伴う固有振動数の変化に着目した構造劣化診断法の開発



インフラ構造物維持管理のための効率的なデータベースの基礎資料の試作検討

資金計画

20年度資金使用状況

- ◆ 設備備品費 6,002千円
(計測機器の購入・開発)
- ◆ 消耗品費 2,093千円
- ◆ 旅費 2,098千円
(委員会開催、現場適用試験)
- ◆ 謝金・賃金 258千円
- ◆ 役務費 1,895千円
(現場適用試験)
- ◆ その他 44千円

21年度資金計画

- ◆ 設備備品費 1,000千円
(計測機器の購入・開発)
- ◆ 消耗品費 2,300千円
- ◆ 旅費 2,500千円
(委員会開催、フィールド実証試験)
- ◆ 謝金・賃金 2,100千円
(研究補助員の雇用)
- ◆ 役務費 2,200千円
(フィールド実証試験)
- ◆ その他 1,500千円
(特許申請など)

21年度は主にフィールド実証試験に使用

題名 【採択通知及び確認】H21年度建設技術研究開発助成制度
差出人 morita-y86s3@mlit.go.jp

Date: Mon, 25 May 2009 16:22:40 +0900
From: morita-y86s3@mlit.go.jp
Subject: 【採択通知及び確認】H21年度建設技術研究開発助成制度
To: matsuda@nagasaki-u.ac.jp, miyamoto@krcnet.co.jp, takahasi@krcnet.co.jp,
k-hida@kt-c.co.jp, j_kawamura@star.ncic.jp, koji_harada@nishimatsu.co.jp,
a3656@n-koei.co.jp
Cc: yamashita-h2ys@mlit.go.jp

H21年度建設技術研究開発助成制度 採択候補者
長崎大学 松田教授様
(共同研究者へも送付させて頂いております)

平素よりお世話になっております。
国土交通省大臣官房技術調査課 森田です。

先日はご多忙の折ヒアリングにご参加頂きましてありがとうございました。

さて、ヒアリング審査の結果、貴殿の研究課題が平成21年度採択候補としてとして選定されましたので通知致します。
今回、審査結果により申請額と採用金額とが異なる場合がございます。採用予定金額については添付の資料をご確認ください。

今回の提示額を受けて助成を受けるか否かのご回答をお願い致します。
また、添付資料にございますように採択を受ける場合には応募書類修正版等の提出が必要となります。

つきましては、詳細について添付書類をご確認頂き、
研究の概要については27(水)17:00まで、様式の修正及びその他提出資料については28(木)17:00までに小職までメールにて送付願います。

まずは本メールの確認と助成を受けるか否かのご回答を早急をお願い致します。

ご多忙の折、ショートな締め切りとなり恐縮ではございますが早期交付決定作業に向けてご協力よろしくお願い致します。

助成を受ける場合、今後の手続きについて概略の流れは以下の通りです。

【当方】今回の採択候補通知メール
↓
【申請者】応募様式書類の修正提出(様式A、B(新規)もしくはC(継続))、
研究概要の記入提出等
↓
【当方】採択決定通知書(内定通知)の送付
↓
【申請者】申請書の提出(様式1~4)
↓
【当方】補助金交付決定通知書(様式5)(正式通知)の送付
↓
【申請者】様式6等の提出

国土交通省 大臣官房
技術調査課 研究企画係長
森田 裕介
〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3
Tel : 03-5253-8111(22-346)03-5253-8125(直通)

Fax : 03-5253-1536

E-mail : morita-y86s3@mlit.go.jp

————— このメールにはファイルが添付されています —————

①【交付予定額の確認】

平成21年度の交付予定額 12,220千円

(申請額：15,000千円)

②【作業依頼】

上記の交付予定額を承諾される場合には以下の資料のご提出を宜しくお願い致します。

1. 最終的に採択課題として決定されますと、課題名、研究概要、交付申請者名を公表（プレス発表）させていただきますので下記についてご確認頂き、研究開発概要を50字程度で作成頂きますよう宜しくお願い致します。

・研究開発課題名

「光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法」

・研究開発概要（50字程度）

(概要) コンクリート構造物の健全度診断のための光学的手法によるロバスト性の高い計測・解析システムを開発する。

・交付申請者名

(所属、役職、氏名) 長崎大学工学部構造工学科 教授 松田 浩

2. 当初の申請額と交付予定額が異なるために、研究内容や用途、数量を変更される場合が考えられます。そこで、既に提出された応募書類のうち以下のものを交付予定額と合わせた形に修正した上で提出お願い致します。

・新規採択者・・・様式A、様式B-4, 5

・継続採択者・・・様式C

例年、本作業により、課題の決定、交付手続きが長期化してしまう傾向がありますので、特に以下の点について重点的にご確認頂きますよう宜しくお願い致します。

☆間接経費の取り扱いについて・・・直接経費の30%を計上すること

☆設備備品費は原則リース対応をお願いしております。特に、50万円以上の設備備品については【リースに出来ない理由書】を必ずご提出頂きますよう宜しくお願い致します。

(リース対応できるものはリース対応して下さい。)

☆特許出願料・・・特許出願料は1件あたり約38万円が上限となっております。

☆委託費・・・委託費を計上する際には別途協議を必要としますので、計上される場合は後日当方より確認のご連絡をさせていただきます。

3. 不合理な重複及び過度の集中の排除について

現在、以下の研究助成が採択されており、建設技術研究助成との違いを以下に明記します。

(1) 日本学術振興会 科学研究費補助金基盤研究 B (平成 21-23 年度)

課題名：光学的手法によるリアルタイム非接触振動計測法の開発と非破壊検査への応用

概要：これまで研究開発してきた光学的計測法による変位・ひずみ計測技術を振動計測に拡張するとともに、レーザドップラ振動計測と併用して、実時間・非接触振動計測によるロバスト性の高い非破壊検査手法を確立することを目標とする。

研究代表者：長崎大学工学部構造工学科・教授 松田浩

研究分担者：8名

建設技術研究助成に含まれる研究者

松田 浩 (長崎大学工学部構造工学科・教授)

森田 千尋 (長崎大学院生産科学研究科・准教授)

出水 享 (長崎大学工学部インフラ長寿命化センター・研究員)

内野 正和 (福岡県工業技術センター・研究員)

(2) 科学技術振興調整費 (平成 20 年度)

課題名：地域再生人材創出拠点の形成「観光ナガサキを支える“道守”養成ユニット」

概要：長崎県と長崎大学が連携して実施する地域再生人材創出事業。

長崎県内の自治体職員、建設・コンサルタント業、NPO、地域住民を対象とし、道路構造施設の維持管理に携わる“道守”を養成し、“まちおこし”の基盤となるインフラ構造物の再生・長寿命化に係わる人材を創出する事業。

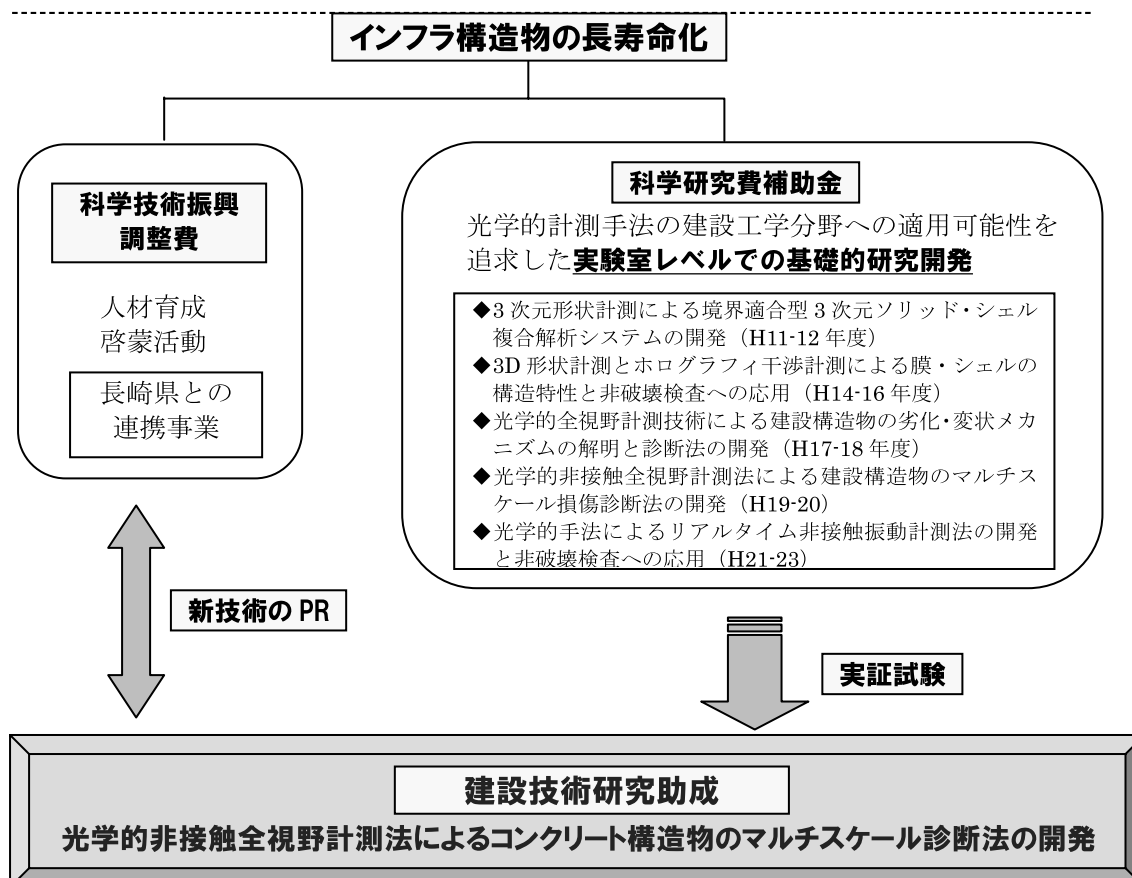
研究代表者：長崎大学学長 片峰 茂 学長

研究分担者：23名

建設技術研究助成に含まれる研究者

松田 浩 (工学部構造工学科 ・教授)

森田 千尋 (大学院生産科学研究科・准教授)



建設技術研究開発助成の採択年度から2年前までの競争的資金の配分状況

(例えば、H21年度より建設技術研究開発助成を新規採択された場合は、H19、H20年度に交付・配分を受けていた競争的資金について、すべて記載ください。)

(単位：千円)

研究者名	所属研究機関名称	制度名称	事業名称	事業開始年度	事業終了年度	研究開発課題名	交付・配分額(1年目)	交付・配分額(2年目)	交付・配分額(3年目)
国土 太郎	〇〇大学	科学研究費補助金	若手研究(B)、基盤研究(B)	H17	H18	〇〇を用いた〇〇による〇〇の開発	500	350	
松田 浩	長崎大学	科学研究費補助金	基盤研究(B)	H17	H18	光学的全視野計測技術による建設構造物の劣化・変状メカニズムの解明と診断法の開発	12,700	3,400	
松田 浩	長崎大学	科学研究費補助金	基盤研究(B)	H19	H20	光学的非接触全視野計測法による建設構造物のマルチスケール損傷診断法の開発	12,500	3,200	
才本 明秀 (分担：松田 浩)	長崎大学	科学研究費補助金	基盤研究(C)	H20	H22	光学的全視野計測法と粒子法による複合材料のき裂発生・進展メカニズムの解明	1,700 (100)	900 (50)	1,000 (50)
松田 浩	長崎大学	科学研究費補助金	基盤研究(B)	H21	H23	光学的手法によるリアルタイム非接触振動計測法の開発と非破壊検査への応用	6,500	5,700	1,700

記載例)

(長崎大学 松田 浩)

1. 当該建設技術研究開発助成の研究の概要、要点

(光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法)

本研究は、申請者らがこれまで開発・蓄積してきた光学的全視野計測技術をコンクリート構造物の応力状態推定法へ適用するために、政策課題解決型技術開発の“社会資本の戦略的維持管理に関する技術開発”に応募したものである。研究概要は以下のとおりである。

変形や振動現象の実用的計測法として、歪ゲージや変位計などの設置式の計測機器ではなく、デジタルカメラ等の光学的手法を用いて、建設現場の苛酷な環境においても非接触での全視野計測可能な計測システムを開発するとともに、これ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。次の3項目を開発目標とする。

- (1) スキャナ式およびテレセントリックレンズ（歪みの少ないレンズ）を用いた高精度な全視野ひずみ計測装置を開発するとともに、屋外現場計測への適用性を検討し改良を行う。
- (2) (1)での開発装置を用いて、応力解放法による実コンクリート橋の現有応力の測定方法を開発するとともに、検査・診断法への活用法を開発する。
- (3) 三次元計測、解析モデル作成、実振動計測、支持条件の同定、地震応答解析、耐震性能評価の一連の計測・解析・評価システムを開発するとともに、インフラ構造物の電子データベースを構築する。

2. 応募・採択されたその他の競争的資金に係る研究の概要、要点

- (1) (平成17-18 科研費基盤研究 B 光学的全視野計測技術による建設構造物の劣化・変状メカニズムの解明と診断法の開発)

本研究は、光学的計測技術である3Dレーザースキャナ、フラットベッドイメージスキャナ、三次元写真図化計測、ホログラフィ干渉計測、電子スペckルパターン干渉計測装置を用いて、構造部材の劣化・変状の面的全視野計測の適用性について検討した。光学的計測法を利用した先駆的な研究である。この成果は後の研究の基礎となっている。

- (2) (平成19-20 科研費基盤研究 B 光学的非接触全視野計測法による建設構造物のマルチスケール損傷診断法の開発)

本研究では、新たに3Dデジタル画像相関法装置を導入し、①異方性FRP複合材、②き裂を有するエポキシ樹脂試験片、③コンクリートの硬化収縮・温度ひび割れ、④アルカリ骨材反応によるコンクリート劣化機構などへの適用性を検証した。この成果を基に、建設現場で適用可能な全視野ひずみ計測装置の開発に着手することになった。また、小口径ドリル孔を利用したスキャナによるコンクリートの微非破壊検査法を開発した。さらに、3D計測データを用いた大規模FE解析の有効性を検討した。

- (3) (平成20- 科研費基盤研究 C 光学的全視野計測法と粒子法による複合材料のき裂発生・進展メカニズムの解明)

本研究では、光学的手法（電子スペckルパターン干渉計測）により試験片表面全体における変位・ひずみ・応力を全視野計測するとともに、き裂の発生と発生したき裂によるひずみの局所化問題に対して有効な粒子法による破壊解析を実施し、ぜい性材料における

き裂の発生・進展メカニズムを解明することを目的としたものである。

(4) (平成21 - 科研費基盤研究B 光学的手法によるリアルタイム非接触振動計測法の開発と非破壊検査への応用)

本研究は、構造部材の健全度診断に必要な空間的に分布した変状を取得する計測法として、光学的計測法による変位計測技術を振動計測に拡張するとともに、レーザードップラ振動計測と併用して、実構造物の復元力特性を算定するシステムを構築するとともに、実時間・非接触振動計測による非破壊検査手法を確立することを目標としたものである。

3. 「1. 当該建設技術研究開発助成の研究」と「2. その他の競争的資金の研究」との違い（研究内容に重複がないことの確認）

「1. 当該建設技術研究開発助成の研究」

本研究では、自動車や船舶のような計測環境と比べてはるかに厳しい建設現場で適用可能な光学的全視野計測装置（デジタル画像相関法）を開発し、それをを用いて応力解放法により、実コンクリート橋の現有応力状態を推定する方法を確立する。また、実橋を対象とした計測・解析・評価システムを開発するとともに、橋梁構造物の電子データベースを構築する。

「2. その他の競争的資金の研究」

(1)では、既往の光学的計測技術を用いて形状や変位計測に適用しその有効性を検証するとともに、電子スペックルパターン干渉計測装置を導入し、高精度計測の検証を行った。

(2)では、3Dデジタル画像相関法装置を導入し、様々な建設材料・部材への適用性について検討した。

(3)では、炭素繊維強化プラスチックなどの脆性材料のき裂の発生・進展メカニズムを解明することを目的とし、解析においては粒子法を用い、実験においては光学的手法（電子スペックル干渉計測装置）を用いて計測する実験室レベルの基礎的な研究である。

(4)では、振動現象の計測に特化したものであり、これまでの光学的計測法を振動現象の計測に拡張開発するものである。また、レーザードップラ振動計測と併用して、実時間・非接触振動計測による構造物の復元力特性の推定法の開発を目的としたものである。

「1. 当該建設技術研究開発助成の研究」は、実コンクリート橋の現有応力を測定することと、計測・解析・評価システムを開発し、電子データベースを構築することが目的である。一方、「2. その他の競争的資金の研究」は、実験室レベルでの計測装置を用いて種々の材料や部材の試験での計測への適用性を検証したものである。2の研究成果があって、はじめて1への応用開発が可能となるものである。

以上のように、「1. 当該建設技術研究開発助成の研究」と「2. その他の競争的資金の研究」は研究目的および内容が異なり、研究内容に重複はない。

注) A4用紙1枚以内に記載願います。(ただし、1枚以内に記載不可能な場合は適宜追加可)

(長崎大学 松田 浩)

1. 当該建設技術研究開発助成の研究の概要、要点

(光学的非接触全視野計測法によるコンクリート構造物のマルチスケール診断法)

本研究は、申請者らがこれまで開発・蓄積してきた光学的全視野計測技術をコンクリート構造物の応力状態推定法へ適用するために、政策課題解決型技術開発の“社会資本の戦略的維持管理に関する技術開発”に応募したものである。研究概要は以下のとおりである。

変形や振動現象の実用的計測法として、歪ゲージや変位計などの従来の設置式の計測機器ではなく、デジタルカメラ等の光学的手法を用いて、建設現場の悪環境においても非接触での全視野計測が可能な計測システムを開発するとともに、これ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。次の3項目を開発目標とする。

- (1) スキャナ式およびテレセントリックレンズ(歪みの少ないレンズ)を用いた高精度な全視野ひずみ計測装置を開発するとともに、屋外現場計測への適用性を検討し改良を行う。
- (2) (1)での開発装置を用いて、応力解放法による実コンクリート橋の現有応力の測定方法を開発するとともに、検査・診断法への活用法を確立する。
- (3) 三次元計測、解析モデル作成、実振動計測、支持条件の同定、地震応答解析、耐震性能評価の一連の計測・解析・評価システムを開発するとともに、インフラ構造物の電子データベースを構築する。

2. 応募・採択されたその他の競争的資金に係る研究の概要、要点

(1) (平成17-18 科研費基盤研究B 光学的全視野計測技術による建設構造物の劣化・変状メカニズムの解明と診断法の開発)

本研究は、光学計測技術である3Dレーザースキャナ、フラットベッドイメージスキャナ、三次元写真図化計測、ホログラフィ干渉計測、電子スペckルパターン干渉計測装置を用いて、構造部材の劣化・変状の面的全視野計測の適用性について検討した。光学計測法を利用した先駆的な研究である。この成果は後の研究の基礎となっている。

(2) (平成19-20 科研費基盤研究B 光学的非接触全視野計測法による建設構造物のマルチスケール損傷診断法の開発)

本研究では、新たに3Dデジタル画像関連装置を導入し、①異方性FRP複合材、②き裂を有するエポキシ樹脂試験片、③コンクリートの硬化収縮・温度ひび割れ、④アルカリ骨材反応によるコンクリート劣化機構などへの適用性を実験室レベルで検証した。この成果を基に、建設現場で適用可能な全視野ひずみ計測装置の開発に着手することになった。また、小口径ドリル孔を利用したスキャナによるコンクリートの微非破壊検査法を開発した。さらに、3D計測データを用いた大規模FE解析の有効性を検討した。

(3) (平成20- 科研費基盤研究C 光学的全視野計測法と粒子法による複合材料のき裂発生・進展メカニズムの解明)

本研究では、光学的手法(電子スペckルパターン干渉計測)により試験片表面全体における変位・ひずみ・応力を全視野計測するとともに、き裂の発生と発生したき裂によるひずみの局所化問題に対して有効な粒子法による破壊解析を実施し、脆性材料におけるき

裂の発生・進展メカニズムを解明することを目的としたものである。

(4) (平成21ー 科研費基盤研究B 光学的手法によるリアルタイム非接触振動計測法の開発と非破壊検査への応用)

本研究は、構造部材の健全度診断に必要な空間的に分布した変状を取得する計測法として、光学的計測法による変位計測技術を振動計測に拡張するとともに、レーザードップラ振動計測と併用して、実構造物の復元力特性を算定するシステムを構築するとともに、実時間・非接触振動計測による非破壊検査手法を確立することを目標としたものである。

3. 「1. 当該建設技術研究開発助成の研究」と「2. その他の競争的資金の研究」との違い（研究内容に重複がないことの確認）

「1. 当該建設技術研究開発助成の研究」

本研究では、自動車や船舶のような計測環境と比べてはるかに厳しい建設現場で適用可能な光学的全視野計測装置（デジタル画像相関法）を開発し、それをを用いて応力解放法により、実コンクリート橋の現有応力状態を推定する方法を確立する。また、実橋を対象とした計測・解析・評価システムを開発するとともに、橋梁構造物の電子データベースを構築する。

「2. その他の競争的資金の研究」（括弧内の数は上記2. の項目と合致）

(1)では、既往の光学的計測技術を用いて形状や変位計測に適用し、有効性を検証するとともに、電子スペckルパターン干渉計測装置を導入し計測精度の検証を行った。

(2)では、3D デジタル画像相関法装置を導入し、様々な建設材料・部材への適用性について実験室レベルにおいて検討した。

(3)では、炭素繊維強化プラスチックなどの脆性材料のき裂の発生・進展メカニズムを解明することを目的とし、解析においては粒子法を用い、実験においては光学的手法（電子スペckル干渉計測装置）を用いて計測する実験室レベルの基礎的な研究である。

(4)では、振動現象の計測に特化したものであり、これまでの光学的計測法を振動現象の計測に拡張開発するものである。また、レーザードップラ振動計測と併用して、実時間・非接触振動計測による構造物の復元力特性の推定法の開発を目的としたものである。

「1. 当該建設技術研究開発助成の研究」は、実コンクリート橋の現有応力を測定することと、計測・解析・評価システムを開発し、電子データベースを構築することが目的である。一方、「2. その他の競争的資金の研究」は、実験室レベルでの計測装置を用いて種々の材料や部材の試験での計測への適用性を検証したものである。2の研究成果があって、はじめて1への応用開発が可能となるものである。

以上のように、「1. 当該建設技術研究開発助成の研究」と「2. その他の競争的資金の研究」は研究目的および内容が異なり、研究内容に重複はない。

注) A4用紙1枚以内に記載願います。(ただし、1枚以内に記載不可能な場合は適宜追加可)

要求概要（国立大学法人設備整備補助金）

法人名：長崎大学

設備名：インフラ構造物劣化診断計測装置

（所要額）22,500千円（うち消費税相当額1,071千円）

（設置場所）工学部1号棟（構造工学実験室）

（主な用途）

1. 鋼及びコンクリート構造材料の劣化診断、コンクリート微細構造観察、鋼破断面観察、鋼及びコンクリート材料の元素分析など
2. 構造部材の全視野計測及び動的ひずみの非接触・3次元計測、振動計測、高速での破壊の解明、衝撃試験計測など

（現有状況）有

（新規・更新）更新

（要求要旨）

1. 要求要旨

本設備は、インフラ構造物の維持管理分野に関する質の高い教育研究を実現するための設備を整備するものである。インフラ構造物の変状には経年劣化と構造的変状があるが、それらの基礎知識や技術力を習得させるためには、それぞれ、その原因分析と破壊現象の把握と解明が必要である。よって、構造材料の劣化診断から定性的・定量的元素分析まででき、さらに構造物の変形やひずみを非接触・3次元で高速・高精度計測できるシステムを導入することにより、インフラ構造物の新しい維持管理技術の飛躍的な研究推進を図るものである。

2. 設備の概要

本システムは、3Dリアルサーフェスビュー顕微鏡、ハイスピードコリレーションシステムにより構成される。前者は構造材料の微細構造の観察と元素分析まで可能な劣化診断装置で、後者は全視野での変形やひずみを非接触・3次元で計測し、かつ高速度・過渡的現象を高精度で捉えることができる装置である。本システムを用いることにより、鋼およびコンクリート構造物の劣化診断と破壊挙動を把握・解明することができる。

3. 必要性・緊急性

現在、コンクリートの微細構造や鋼の破断面などの観察から元素同定まで行える一連のシステムは所有していない。構造物の塩害や錆などの環境劣化は化学的・定量的知見が不可欠であり、そのためには必須の装置である。また、構造物の破壊メカニズムを解明するために、光学的全視野計測装置を用いて静的な計測を実施しているが、構造物診断のためには現装置を振動現象まで計測可能なシステムに拡張する必要がある。

4. 設備導入による効果

本システムを導入することにより、インフラ構造物の劣化・診断が可能となり社会資本ストックの延命効果をもたらすことができる。加えて、構造物の劣化分析および計測手法の習得を通じて、その研究開発の過程を学生に経験させることにより、インフラ構造物の維持管理の研究開発分野で活躍できる技術者・研究者を養成することができる。

○インフラ構造物

国民福祉の向上と国民経済の発展に必要な公共施設とは、学校、病院、道路、港湾、工業用地、公営住宅、橋梁、鉄道路線、バス路線、上水道、下水道、電気、ガス、電話などを指し、社会的経済基盤と社会的生産基盤とを形成するものの総称である。通常は道路、河川、橋梁、鉄道からガス、電話など社会生活基盤と社会経済産業基盤とを形成するものの総称としてこの語が使用されるが、学校や病院などの公益施設も含まれ、都市計画では道路、河川、鉄道、公園、水道、ごみ・し尿処理施設等を社会基盤施設としている。主には公共事業で整備され、社会資本として経済、生活環境の基間設備を指す。また、情報化社会の情報網整備や新規分野の法律整備などの意味でも使用される。

○微細構造観察

試料の表面形状をナノレベル・ミクロレベルで観察することをいう。

○元素分析

あらゆる原料、材料および製品について、主成分（組成分析）～超微量成分（超微量不純物分析：ppt レベル）の分析を行うことをいう。

○動的ひずみ

一般に、ひずみは静的ひずみが用いられ、1Hz 以下のサンプリング周期で経時変化などの静的特性を収集するためのものである。それに対して、動的ひずみは、1Hz 以上のサンプリング周期で動的特性を収集するためのものである。

○3次元計測

3次元計測は、測定対象物の立体形状を計測することである。直接対象物に触れずに計測する方法は、近寄ることができない場所や触ることができないものでも測定できるために有効で、非接触型の計測手法には、レーザーを用いるものと写真を用いるものがある。

○衝撃試験

材料に衝撃的に力が加わるときの抵抗、すなわち材料のねばり強さ（靱性）、もろさ（脆性）を判定するために行われる材料試験である。力の加わり方により、引張り、圧縮、曲げ、ねじりの各衝撃試験がある。

○コリレーション（デジタル画像相関法）

デジタル画像相関法とは、負荷を受ける前後でサンプルをデジタル画像として取り込み、その表面に施されたランダムなパターンを追跡し、テスト時におけるサンプルの変形を推測することである。実際には、無負荷状態で取り込んだ画像の小領域を、変形後の画像の中から正規化された相関係数の最適値となる領域を探し出すことによって、成し遂げられる。この処理を全ての小領域で繰り返す事によって、全視野の変形データを得る。

○光学的全視野計測

非接触で対象物の変位分布やひずみ分布が高精度に計測できる手法である。とくに位相シフトデジタルホログラフィは、近年開発された新しい技術であり、従来のひずみゲージなどを用いた一点計測手法に置き換わるものとして有望とされている。

○ひずみゲージ

ひずみゲージとは機械的な寸法の微小な変化（ひずみ）を電気信号として検出するセンサで、材料や構造物の表面に接着してひずみを測定すれば、強度や安全性を知ることができる。しかしながら、多数のデータを取得するには多くの貼付と配線が必要となる。

平成23年度 特別経費（プロジェクト分【新規事業】）所要額調
（地域貢献機能の充実）

法人番号： 76 法人名： 長崎大学

重点事項の順位	1
事業名	<p><u>社会見守り技術を核とする安心・安全な地域の実現</u></p> <p>持続可能な共生社会、安全知、ESD、PBL教育、離島・へき地、高齢化社会、生活の質（QOL）、遠隔ケアシステム、インフラ構造物、予防保全、維持・管理、地域活性化</p> <p>【概要】地域の安心で安全な社会の実現に大きく関わる福祉環境（ヒト）と社会インフラ（モノ）を、長期にわたり見守り、その質を良好に維持管理する技術を開発する。加えて、当該技術の地域への展開を通じて安全知に長けた高度技術者育成を行う。</p>
事業実施主体	長崎大学工学部（安全工学教育センター、テクノエイド教育研究センター、インフラ長寿命化センター、創造工学センター）
事業計画期間	平成23年度～平成25年度（3年）
概算要求額	<p>平成23年度概算要求額 <u>71,200 千円</u></p> <p>（事業実施経費総額 233,600 千円）</p>

1. 事業の必要性

【目的・目標】

複雑化・高度細分化された社会で安心・安全な環境を実現するためには、社会全体をシステム的にとらえ安心・安全を確保することが重要である。長崎県では、人的物理的資源の少ない離島やへき地等において高齢化と人口減少が急速に進んでいる。また広範囲に多数のインフラ構造物が分布し、それらの老朽化・劣化が進んでいる。これらは、長崎においてさまざまなレベルでの危機的な状況を生み出そうとしている。そのようなヒト（福祉環境）とモノ（社会インフラ）全体をシステム的にとらえて見守り、その質を維持管理する技術を開発し、地域の行政機関と連携して、地域への展開を図る。さらに、これらの活動を安全知教育の一環としてとらえるPBL教育を、安全教育プログラムとして開発し、そのプログラムの実施による安全知に長けた高度技術者育成を行う。

【必要性・緊急性】

我が国の最西部にあり離島・へき地が多く存在する長崎県においては、福祉環境から社会インフ

〔特別〇ー〇〕

らまで多くの分野において深刻な状況にある。離島やへき地においては急速な高齢化の進展にもかかわらず人的・物的資源が十分でなく、QOL（生活の質）の低下が顕著となっている。また、長崎県内の広域に点在する各種インフラ構造物は、老朽化に加え塩害等の過酷な自然環境の影響や人的資源および経済的要因から維持点検の限界等の課題を抱えている。

これらの、地域の安心・安全を脅かす課題に対して、今こそあらゆる工学分野の英知を結集して、早急にその対応に向けた取り組みを強力に推進し、地域における安心・安全で持続可能な共生社会の実現をすべきである。求められているのは、技術だけに留まらず、地域と連携しての展開さらに人材育成と広範にわたり、総合的、システムの取り組みが不可欠である。

これらの取り組みは、第3期科学技術基本計画においても戦略重点科学技術として、「近年急速に強まっている社会・国民のニーズ（安全・安心面への不安等）に対し、基本計画期間中において集中投資することにより、科学技術からの解決策を明確に示していく必要があるもの」に位置づけられる。持続可能社会を実現するためには、これまでのハコモノによる支援に偏るのではなく、ヒトとモノを一体とした人間本位の対策すなわち見守りの技術が不可欠である。

【独創性・新規性等】

地域の安心・安全を支える福祉環境（ヒト）の見守り技術と、社会インフラ（モノ）の維持管理技術は、これまで異なる技術として取り組まれてきたが、社会の安心・安全をマイクロレベルからマクロレベルに視点を変えると共通したものとして捉えることができ、共通した技術要素（ICT、予防診断技術等）を多く有している。本取り組みでは、福祉環境から社会インフラまでを総合的にとらえて、見守り、その質を維持管理する技術の開発と展開に、長崎大学工学部に設置されている4センターが、外部機関の協力を得て、共同して取り組む。かかる地域の課題に対して工学の総力を結集しての取り組みは、まさに地域が抱える深刻な事態の一解決手段として新規性を有している。また、本申請は、安全を体系的に教育する安全知を基礎として、ヒトとモノの総合的な視点から専門性に応じたコースプログラムの確立を目指しており、教育プログラムとしても高い独創性と新規性がある。

【第2期中期目標及び中期計画（素案）との関連性】

本事業の目的は、長崎大学の基本的目標である

- ・地域社会とともに歩みつつ、世界にとって不可欠な「知の情報発信拠点」であり続ける
- ・卓越した教育及び研究成果を社会に還元することにより、地域の教育、医療、行政、産業、経済等の活性化、高度化、国際化に寄与し、地方分権の原動力となる。

ことに合致する。

また、教育面では、教育内容及び教育の成果等に関する目標の

- ・高度な実践的能力を有する人材を輩出する。

研究面では、研究水準及び研究の成果等に関する目標の

- ・社会のニーズの把握に努め、ニーズに即した研究成果を社会に還元する。

地域貢献では、社会との連携や社会貢献に関する目標の

- ・他大学、企業及び自治体との強力な連携体制を構築して人材育成及び各種共同事業を展開し、地域社会へ貢献する。

に合致する。

【特別経費の事業として実施する理由】

本事業は、地域の安心・安全な社会を脅かす重要な課題を解決するための取り組みであり、国あるいは大学が責任を果たすべきものである。したがって、民間の資金によるものでなく、国の特別経費で実施することが妥当であると考えられる。

【他経費による関連事業との相違点】

本事業は、4センターが個別に行った事業の成果を総合化・統合化し、昨今の社会状況の中で緊

〔特別〇ー〇〕

急性が高い課題に4センターが一体となって取り組む独創的な事業である。なお、4センターでは以下の事業を行っている。

- ・創造工学センター：特色GP「ものづくりを支える工学力教育の拠点形成」（平成15～18年度）
- ・安全工学教育センター：現代GP「健全な社会を支える技術者の育成」（平成18～20年度）
- ・テクノエイド教育研究センター：総務省戦略的情報開発事業（SCOPE）「離島へき地の在宅介護力向上のための遠隔ケアシステムの開発」（平成20～21年度）
- ・インフラ長寿命化センター：文部科学省科学技術振興調整費・地域再生人材創出拠点の形成「観光ナガサキを支える“道守”養成ユニット」（平成20～24年度）

2. 事業の取組内容

〔全体計画〕

長崎大学工学部に設置されている4センターが連携して、以下のように福祉環境と社会インフラの見守り技術の開発と地域への展開、さらに安全管理技術の教育を行う。

リスク管理の観点からの見守りシステムの在り方の研究

地域の離島やへき地さらに斜面地等を対象として、さまざまなレベルの安心安全について調査し見守りシステムの在り方について研究し、その成果を安心・安全工学教育プログラムとして教育に反映する。

ICTを活用する福祉環境と社会インフラを一元的に見守るシステムの開発

離島やへき地での利用を前提として、福祉環境データや社会インフラデータがGISデータベースに自動計測・自動記録される見守りシステムを構築する。ただし、特徴的な取り組みとして、使用する機器自体の正常・異常を自動診断機能を持たせることを行い、離島でしばしば問題となる機器のトラブル発生を低減する。

福祉環境見守り機器の開発

高齢者や障害者の生活の中で、行動や異常の発生を見守る機器の開発を行う。当該機器として画像見守り装置、人感センサ、各種の生体信号計測装置さらに生活支援用具（環境制御装置や意思伝達装置）を対象として、遠隔管理可能な機能を持たせる。

社会インフラを見守るセンサ・機器の開発

これまで開発した道路斜面防災監視の遠隔モニタリング機器を発展させて、3D画像診断や自動気象計測機器等を組み込み、社会インフラの計測・遠隔モニタリング機器を開発する。

開発した見守り技術の地域への展開と安全教育の実施

開発した技術を行政等と連携して地域への展開を行うと同時に、その展開を教育の場として地域社会でのESD・PBL教育を実施する。さらに、安全知の基礎となるリスクマネジメント教育プログラムの開発、大学・大学院での安全教育を実施する。

〔平成23年度に実施する事業内容〕

1. 地域の離島やへき地さらに斜面地等を対象として、さまざまなレベルの安心安全について調査し見守りシステムの在り方について研究する。その成果をESD・PBL教育として実施し、安全を実践できる人材の育成を図るとともに、そのための教材を開発する。
2. 高齢者の見守りのための、画像による見守り装置、赤外線による人感センサ、各種の生体信号計測装置さらに生活支援用具（環境制御装置や意思伝達装置）を、遠隔管理可能な機能を持たせ開発する。五島において開発した機器を用いて実験的な運用を行い機能の評価検討を行う。
3. 遠隔地の橋梁・トンネル等の損傷・劣化診断のための自動計測機器を開発する。また、道路、橋梁、トンネル等の損傷診断を総合的に実施できる損傷診断車を導入する。これらにより長崎県内の離半島地に点在する橋梁とトンネルの長期計測を行い、ICTを活用して情報を収集する。

3. 事業の実現に向けた実施体制等

〔特別〇ー〇〕

【実施体制】

本事業は、工学部において特定分野に特化した教育プログラムを推進するために設立された4センター“創造工学センター”“安全工学教育センター”“テクノエイド教育研究センター”“インフラ長寿命化センター”の業務を総合化・統合化することにより実施するものである。本事業の構成員は、構造・土木・機械・電気・電子・情報・材料・化学および環境等の様々な分野の研究者で構成する。当該センターの教職員の業務遂行能力は高く、各センター教員が協働することにより本事業を推進する準備は十分整っている。

【工夫改善の状況】

当該センターに所属する教職員は工学部の専任あるいは兼任の教職員であり、これに加えて、工学部外さらに大学外の人材の協力を得て運営を行っている。これらのセンターは、前述のように競争的外部資金を獲得し事業を実施している。

本事業の推進に当たっては、学内負担（1,750万円程度）を予定している。これは、事業予算の約20%に当たる。残りの80%（7,120万円程度）を運営交付金として要求するものである。また、事業実施に当たっては、当該センターの機能を強化して取り組む予定である。

4. 事業達成による波及効果等（学問的効果、社会的効果、改善効果等）

(1) 学問的効果

- ・安心・安全をシステムの的に評価できる人材が育成され、社会活動を先導する高度専門職業人を出すことができる。
- ・ICTを効果的に活用し社会を全体として見守る技術が構築される。
- ・工学基盤となる安全分野が強化され、各専門分野の教育の意義が明確化される。

(2) 社会的効果

- ・介護環境の改善、社会インフラの重大事故の危険性も低下し、安心・安全な社会の実現に対する効果が期待できる。また、自治体の財政負担の軽減による地域経済の活性化が期待できる。
- ・本事業で開発する見守りシステムは他の地域にも適用でき、国内はもとよりアジア各国への展開が可能である。
- ・社会インフラに関する取り組みは、本質的に省資源化を目指すものであり、インフラ構造物のリサイクルによる廃棄物の減量が可能であり、地球環境の改善効果が期待できる。

(3) 改善効果

- ・長崎大学工学部の4センターを中心に事業を実施することにより、既存の学科、学部の枠を超えた教育・研究体制が構築でき、学内における教育・研究の活性化が期待できる。

5. 事業計画期間終了後の取組みの予定

事業計画の終了後は、学内の各センターと連携して体系的な安全知のESD・PBL教育を全学へ広げ、工学以外も含めた複合的な教育へ展開し、さらに教育内容の充実のため大学院への拡充を図る。また、構築した見守り技術をベースに引き続き研究活動と地域連携を推進し、周辺地域はもとより、全国における行政・自治体レベルでの持続可能で安心・安全な社会の実現に向けた対策と実施に一層貢献することが期待できる。

さらに、連携大学と共同で、東アジア地域における安全工学の普及と世界への見守り技術の展開を図る。