

第 5 章

「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」

実 施 報 告

（平成 20 年度国土交通省建設技術開発助成制度採択課題）

5. 1 平成 20 年度建設技術開発助成制度（政策課題解決型）の成果報告

平成 20 年度の国土交通省の建設技術開発助成制度（政策課題解決型 テーマ 2：社会資本の戦略的維持管理に関する技術開発）に採択された課題「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」の成果報告を資料 5－1 に掲載する。

5. 2 平成 21 年度建設技術開発助成制度（政策課題解決型）の申請

本研究課題の研究期間は平成 20 年度から平成 21 年度までの 2 年間であるが、毎年度の実施報告、申請、ヒアリングが要求されるものである。平成 21 年度の継続分の申請書を資料 5－2 に掲載する。

付録資料

ページ

資料 5-1 平成 20 年度建設技術開発助成制度（政策課題解決型）成果報告 …… 5 - 5

資料 5-2 平成 21 年度建設技術開発助成制度（政策課題解決型）申請資料 …… 5 - 10

様式第8（細則第6関係）

国土交通大臣 殿

平成21年4月10日

代表者 千852-8521 長崎市文教町1-14
095-819-2590
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

様式第9（細則第7関係）

国土交通大臣 殿

平成21年4月10日

代表者 千852-8521 長崎市文教町1-14
095-819-2590
長崎大学・教授
松田 浩 印

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。

平成20年度建設技術研究開発費補助金実績報告書

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 千円 15,990				
研究代表者氏名	松田 浩	住所 千852-8521 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	旅費	謝金・資金	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 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 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		研究サブリーダー名 (後割分担)		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 計測による構造物全座評価 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 卓穂 宮本 則幸 肥田 研一 原田 耕司	KRC・社長 KRC・副社長 KTC・社長 西松建設㈱・専長		{ 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	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)
ワイヤレスLAN微動計 ラインセンサスキャナ		株式会社 研 機 （製造会社名・型） 株式会社 研 機 WX-300	1 台	1,132	1,132
		ニューリー 研 SA4120-CIS	1 台	2,400	2,400

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	㈱計測リサーチコンサルティング・代表取締役社長
〃	宮 本 則幸	㈱計測リサーチコンサルティング・企画開発部長
〃	肥 田 研一	㈱K&T こんさるたんと・代表取締役
〃	原 田 耕司	西松建設㈱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)・都市基礎建材事業部長

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1a）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偏差が生じる。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物分野の実験に於いて、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はりには曲げひび割れ、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、Arbocz、BabcockやBatista、Croli、が予測してい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確に捉えらることができた(図4)。



図1 スキャナタイプ全視野ひずみ計測装置

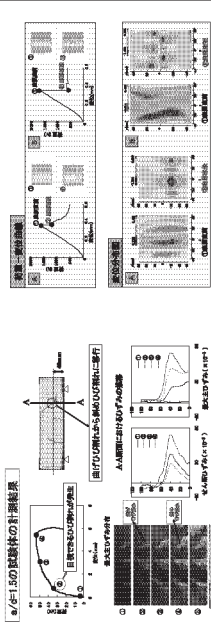


図2 テレセントリックレンズカメラ

(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、プレテンション板(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切前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、スリット切前時のひずみ分布をスリット切前時のひずみ分布を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切前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。



図3 RCはりのひび割れの可視化

図4 補正薄肉円筒シェルの座屈実験・解析

図5 PC桁の現有応力測定

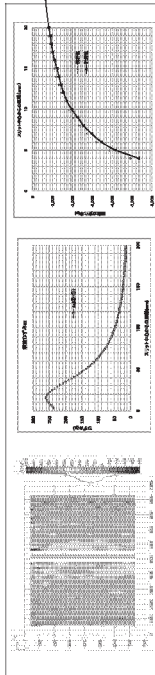


図6 スリット開孔による解放ひずみの計測・解析結果

(3) 3D計測データを用いたFEM解析と常時振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と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桁の載荷試験とプレテンション板PC鋼線切断による固有振動数の変化を測定し、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、平利記念像などの大型建造物の3D計測を行い、計測データを用いてFEM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)。さらにレーザードップラ速度計を用いて、常時振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FEM解析
図8 常時振動計測による遠距離計測

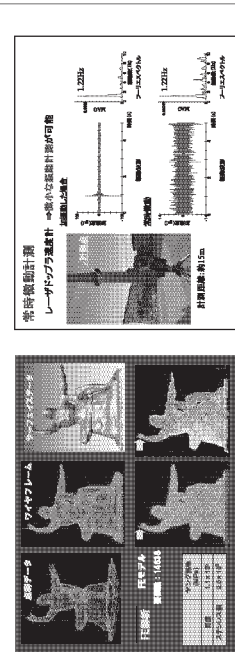


図7 3D計測データを用いたFEM解析

図8 常時振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	執筆著氏名
(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. Nyombei, H. Matsuda
(2)EASEC, No.11, Buckling and Post-buckling Phenomena	2008.11.19	EASEC	C. Zhao, H. Matsuda,

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
知的財産権の内容	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 途中			長崎大学、佐賀 大学
ひずみ計測用2次元コ ード	特許出願手続 途中			KRC, 佐賀大学

of Cylindrical Shell under Axial Compression and Torsion Loading	C. Morita, M. Huang	日本鋼構造 協会	2008. 11. 20	(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
(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	松田，上 斐，川林，山 下	日本鋼構造 協会	2008. 11. 20	
(5)鋼構造年次論文報告集、第16巻、 耐震性鋼橋梁の腐食評価および腐蝕評価 に関する研究	安東，小島， 山本，松田	日本鋼構造 協会	2008. 11. 20	
(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	森田，魚住， 松田，黄，白 濱	長崎大学工 学部	2008. 9. 1	
(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	T. Nyomboi, H. Matsuda, R. Hirayama, H. Nishida	長崎大学工 学部	2008. 9. 1	
(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	C. Zhao, H. Matsuda, M. Huang, H. Kouzuma,	日本コンク リート工学 協会	2008. 7. 10	
(9)コンクリート工学年次論文集、 Vol. 30, No. 3, 鋼板の接合部が端部での はく離現象に及ぼす影響	T. Nyomboi, 松 田，山下，大 原	日本コンク リート工学 協会	2008. 7. 10	
(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	安東，浦田， 山本，松田	日本実験力 学会	2008. 6. 30	
(11)Proc. of 5th International Con- ference on THIN-WALLED STRUCTURES, Visualization of buckling on thin-walled cylindrical shell by digital image correlation method	内野，岡本， 肥田，伊藤， 松田	ICTWS2008	2008. 6. 19	
(12)Proc. of 5th International Con- ference on THIN-WALLED STRUCTURES, Vibration study of thin-walled specimens using holographic interferometry	C. Zhao, H. Matsuda, C. Morita, M. Huang	ICTWS2008	2008. 6. 19	
(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を用いたFEM解析 による地震応答解析	C. Morita, C. Zhao, H. Matsuda, M. Huang	建設機械化 協会	2008. 5. 25	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。

様式第 1 2 (細則第 1 0 条関係)

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, 浩, 上山, 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, 耐震性鋼橋梁の腐食評価および縦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, 鋼板の接合幅が端部でのばく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, ヲルチゾ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 3 D 形・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, (pp. 25-30)	松田 浩	2008. 5. 25	日本建設機械化協会

提出書類チェックシート（継続助産者）

<p>◆研究代表者氏名（所属機関）</p> <p style="text-align: center;">松田 浩（長崎大学）</p>			
<p>◆研究開発課題名</p> <p style="text-align: center;">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</p>			
<p>◆補助金の支払い調査</p> <p><input type="checkbox"/> 大学等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。)</p>			
<p>共通提出書類（新規・継続ともに提出）</p> <p>■ 本チェックシート</p> <p>■ 研究活動における不正行為への対応状況確認</p> <p>■ 提案書受領通知はがき</p>			
<p>継続助産課題 提出書類一式（全て提出してください）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top;"> <p>■ フォーズシート</p> <p>■ 研究目標の概要・成果の概要</p> <p>■ 研究開発年次計画・経費の見込み</p> <p>■ 研究課題の予算</p> <p>■ 所要経費の要綱及び見込額</p> <p>■ 研究成果公表等の状況</p> <p>■ 自己評価結果</p> <p>■ 参加者名簿</p> <p>■ 建設技術研究開発費補助金承諾書</p> <p>■ 建設技術研究開発費補助金承諾書（所属機関用）</p> <p>■ 所要経費の見込額</p> <p>■ 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</p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <p>様式C-1</p> <p>様式C-2</p> <p>様式C-3</p> <p>様式C-4</p> <p>様式C-5</p> <p>様式C-6</p> <p>様式C-7</p> <p>様式B-1</p> <p>様式B-2</p> <p>様式B-3</p> <p>様式B-4</p> <p>様式B-5</p> </td> </tr> </table>	<p>■ フォーズシート</p> <p>■ 研究目標の概要・成果の概要</p> <p>■ 研究開発年次計画・経費の見込み</p> <p>■ 研究課題の予算</p> <p>■ 所要経費の要綱及び見込額</p> <p>■ 研究成果公表等の状況</p> <p>■ 自己評価結果</p> <p>■ 参加者名簿</p> <p>■ 建設技術研究開発費補助金承諾書</p> <p>■ 建設技術研究開発費補助金承諾書（所属機関用）</p> <p>■ 所要経費の見込額</p> <p>■ 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</p>	<p>様式C-1</p> <p>様式C-2</p> <p>様式C-3</p> <p>様式C-4</p> <p>様式C-5</p> <p>様式C-6</p> <p>様式C-7</p> <p>様式B-1</p> <p>様式B-2</p> <p>様式B-3</p> <p>様式B-4</p> <p>様式B-5</p>	
<p>■ フォーズシート</p> <p>■ 研究目標の概要・成果の概要</p> <p>■ 研究開発年次計画・経費の見込み</p> <p>■ 研究課題の予算</p> <p>■ 所要経費の要綱及び見込額</p> <p>■ 研究成果公表等の状況</p> <p>■ 自己評価結果</p> <p>■ 参加者名簿</p> <p>■ 建設技術研究開発費補助金承諾書</p> <p>■ 建設技術研究開発費補助金承諾書（所属機関用）</p> <p>■ 所要経費の見込額</p> <p>■ 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</p>	<p>様式C-1</p> <p>様式C-2</p> <p>様式C-3</p> <p>様式C-4</p> <p>様式C-5</p> <p>様式C-6</p> <p>様式C-7</p> <p>様式B-1</p> <p>様式B-2</p> <p>様式B-3</p> <p>様式B-4</p> <p>様式B-5</p>		
<p>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）</p> <p><input type="checkbox"/> 定款および財務諸表</p> <p><input type="checkbox"/> （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</p> <p><input type="checkbox"/> 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</p> <p style="text-align: center;">（研究開発施設、事務所所在地、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）</p> <p><input type="checkbox"/> 間接経費の使途に関する経理類、または直近年度の決算報告書等</p>			

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	(〒852-8521) 長崎市文教町1-14	TEL: 095-819-2590 FAX: 095-819-2602 E-mail: matenda@nagasaki-u.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 千寿	長崎大学大学院 生産科学研究所	TEL: 095-819-2591 FAX: 095-819-2591 E-mail: cgmoria@nagasaki-u.ac.jp
でみず あきら 出水 亨	長崎大学工学部 インフラ長寿寿命化センター	TEL: 095-819-2880 FAX: 095-819-2879 E-mail: demizu@nagasaki-u.ac.jp
さがわ 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
ごうだ 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 機械技術課速度解析チーム	TEL: 093-691-0260 FAX: 093-691-0252 E-mail: muchino@ftrc.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ティング	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	(〒852-8521) 長崎市文教町1-14	TEL: 095-819-2590 FAX: 095-819-2602 E-mail: matenda@nagasaki-u.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ティング	TEL: 082-899-5473 FAX: 082-899-5479 E-mail: miyamoto@krcnet.co.jp
たかばし よういち 高橋 洋一	株式会社 計測リサーチコンサルティング	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こんさんたんと	TEL: 04-7160-3714 FAX: 04-7160-3715 E-mail: k-hida@ktr.co.jp
おののら じゅんいち 川村 淳一	日本コンクリート工業㈱ 都市基盤建設事業部	TEL: 052-581-0666 FAX: 052-541-2530 E-mail: j.kawamura@starncs.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.harada@nishimatsu.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-koel.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。

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）

※研究開発期間が3年の場合の例		資 金 計 画		総 額
		21年度	22年度	
実 施 年 度		21年度	22年度	23年度
総計		15.00		15.00
直接研究費		11.60		11.60
設備備品費		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
役務費		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
燃料及び燃料（リース料）		0.40		0.40
（内訳）3D スキャナ				
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60%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（島津製作所）	長崎大学／佐賀大学
300kN／10kN圧縮引張り万能試験機（島津製作所）	長崎大学
2000kN耐圧試験機（島津製作所）	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
電子スベッペル干渉計測装置	長崎大学
半導体レーザ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
8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ドップラ）	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
弾塑性地盤応答解析ソフト（T-DAP）	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	側計測リサーチコンサルタント
コンクリート残留応力測定法「スロットストレス」	側計測リサーチコンサルタント
ステイック型（棒形）スキャナ「SS-2」	佐賀大／側計測リサーチ
3Dレーザースキャナ ILRIS-3D	側計測リサーチコンサルタント

- (様式 C-1)
- フ ェ ェ ー ス シ ー ト (継 続 応 募 課 題)
- 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省資源で建築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して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
 - 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」
 - 研究開発実施体制 (具体例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 長崎市文豪町1-14
(TEL: 095-819-2590, FAX: 095-819-2602,
E-mail: matsuda@nagasaki-u.ac.jp)

- 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所・准教授
出水 享: 長崎大学工学部インフラ長寿化センター・研究員
佐川 康喜: 九州大学大学院工学研究院建設デザイン部門・助教
合田 寛基: 九州工業大学工学研究院建設社会工学研究系・助教
一宮 一夫: 大分工業高等専門学校都市システム工学科・准教授
内野 正和: 福岡県工業技術センター機械電子研究所・研究員
向木 卓穂: 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
宮本 則幸: 株式会社 計測リサーチコンサルティング・企画開発部長
高橋 洋一: 株式会社 計測リサーチコンサルティング・九州事業部長
肥田 研一: 株式会社 K&T こんさるたん・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
- 研究開発の実施場所の住所等
長崎大学 工学部 長崎市文豪町1-14
佐賀大学 理工学部 佐賀市本庄町1番地
九州大学 工学部 福岡市西区元町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 大分市大字秋166
福岡県工業技術センター 北九州市八幡西区則松3-6-1
- 研究開発期間及び研究開発予算
H20~H21 30.99 百万円
- 経理事務担当者
三木 和昌
長崎大学 総務部 会計係
〒852-8521 長崎市文豪町1-14
(TEL: 095-819-3280, FAX: 095-819-2488,
E-mail: miki@nagasaki-u.ac.jp)
- 事務連絡先 (審査結果の連絡等)
松田 浩
工学部構造学科 教授
長崎大学 工学部構造学科 教授
〒852-8521 長崎市文豪町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(基盤研究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)	観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オート：

	ふりがな 氏 名	エフオート (%)
研究代表者	松田 浩	25
共同研究者1	伊藤 崇広	25
共同研究者2	森田 幸雄	15
共同研究者3	出水 望	15
共同研究者4	佐川 隆寛	10
共同研究者5	合田 寛基	20
共同研究者6	一宮 大	10
共同研究者7	内野 正和	10
共同研究者8	岡本 卓慈	5
共同研究者9	宮本 則翠	10
共同研究者10	高橋 洋一	10
共同研究者11	鹿田 研一	10
共同研究者12	川村 淳一	5
共同研究者13	原田 紘司	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ードップラ等の光学的手法を用いて、建設現場環境におけるロバスト性の高い計測・解析システムを開発するとともに、これらの計測法を用いたコンクリート構造物の健全性診断法を開発する。本研究課題では、次の3項目を開発目標として研究開発を遂行する。

(1) 光学的非接触全視野ひずみ計測装置の開発および屋外現場計測への適用性の検討

① ラインセンサタイプおよびテレセントリックレンズ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テレセントリックレンズ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。

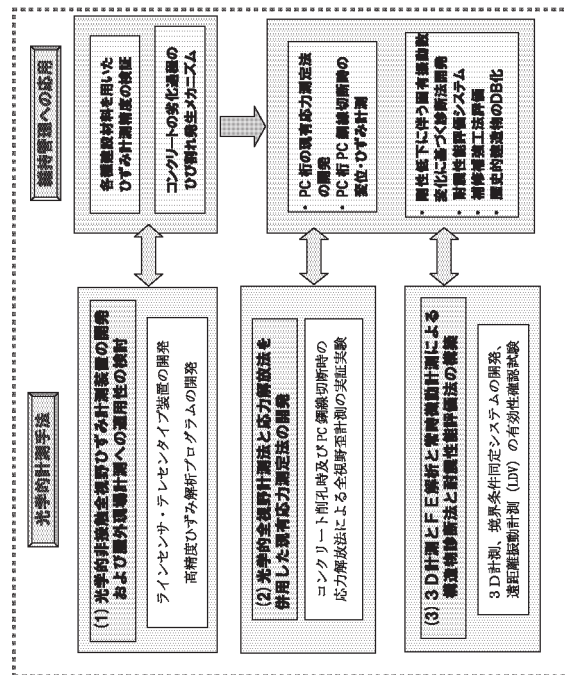
【昨年度までの研究成果の概要】

(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 テレセントリックレンズ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P C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) 3 D計測とF E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R C桁の載荷試験とプレテンションP C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

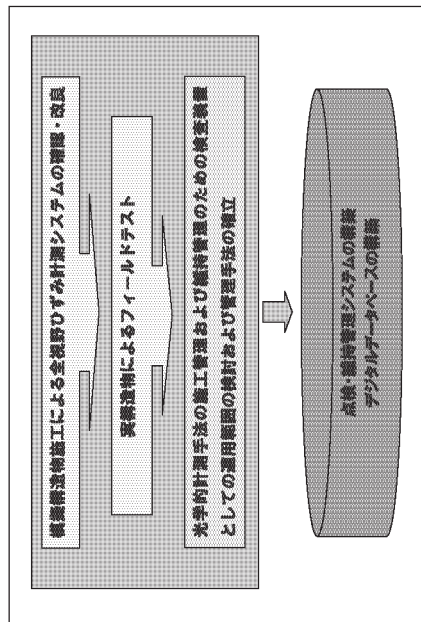
【今年度の研究目標の概要】
平成20年度の研究成果をさらに発展させ、平成21年度は次の3項目を研究目標として研究開発を実施する。

- (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P C桁の現有応力測定法の確立と現場実証試験
- (3) 3 D計測とF E解析と常時微動計測による構造物診断法の開発と3 D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ンセンサタイプおよびテレセンタイプによる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、P C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P C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P C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、②F E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

<div> <div> (様式C-3)</div> <div>「研究開発年次計画・経費の見込み」</div> <div>単位：百万円</div> </div>		
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) ラインセンサスキャナ 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	ラインセンサスキャナおよ びテレセントリックタイプ全 視野ひずみ計測器の開発およ び施工・維持管理への適用 性検討	装置の改良および施工・維持 管理への実証試験およびフ ィールド試験、とりまとめ
(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	新設橋梁の竣工時、老朽化 橋梁の調査への適用室内試 験	PC桁の現有応力測定法の開 発、構造物検査・診断法の 応用、フィールド試験、とり まとめ
(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	・常時振動測定による振動計 測(LDV) ・境界条件同定法開発 ・FE解析による面塑性評価	・剛性低下による固有振動変 化に注目した診断法の開発 ・構造劣化診断法の開発 ・デジタルDBの作成 ・とりまとめ
間接経費	3.60	3.40
合 計	15.99	15.00

<div> <div> (様式C-4)</div> <div>研究課題の予算</div> <div>単位：百万円</div> </div>		
1. 全体の内訳	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)	
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。	【初年度】	
	(1) ラインセンサタイプひずみ計測装置の開発 (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)	2,900千円
	(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 (内訳 設備品費 850千円、消耗品費 500千円、旅費交通費 200千円)	1,550千円
	(3) 非接触振動計測装置の開発 (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)	3,550千円
	(4) フィールド実証試験経費 (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)	1,230千円
	(5) 応力解放法の実証試験 (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)	2,100千円
	(6) データベース開発費 (内訳 設備品費 260千円、消耗品費 600千円)	860千円
	【二年目】	
	(1) ラインセンサタイプひずみ計測装置の開発 (内訳 設備品費 650千円、消耗品費 500千円、旅費交通費 200千円)	1,350千円
	(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 (内訳 設備品費 350千円、消耗品費 300千円、旅費交通費 200千円)	850千円
	(3) 非接触振動計測装置の開発 (内訳 消耗品費 500千円、旅費交通費 200千円)	700千円
	(4) フィールド実証試験経費 (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)	2,300千円
	(5) 応力解放法の実証試験 (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)	2,100千円
	(6) データベース開発費 (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)	700千円

2. 主な機器設備（設備品）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	VSS-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)

※研究開発期間が2年の場合の例			
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	
①ライセンサスキャナー式	-	0.35	
②テレセントリックカメラ式	-	0.30	
③現場計測用パソコン一式	1.36	-	
④ワイヤレスLAN加速計	1.13	-	
⑤振動計測用レシーバー	0.35	0.35	
⑥一眼レフデジタルカメラ	0.15	-	
⑦工業用レンズ	0.26	-	
⑧データベース用タブレット	2.00	2.30	
消耗品費	2.03	2.50	
旅費	0.42	0.60	
謝金	-	1.50	
賃金	4.30	1.70	
役務費	-	0.50	
委託費	0.04	1.50	
その他（内訳）	-	0.30	
印刷製本費	-	0.15	
通信運搬費	0.01	0.10	
光熱水料	-	0.15	
会議費	0.03	-	
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	
借料及び増料（リース料）	-	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

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	岩盛信一郎 氏
(社)筑波総合研究所筑波大学工学部情報造力学研究室・主任研究員	上谷 文昭 氏
(社)日本建設機械協会 施工技術総合研究所第二部 部長	半井 卓 氏
西日本建設技術開発センタービジネス事業部改良グループ長	福永 靖男 氏

(特許出願済)PCT/JP2006/325488 平成18年12月21日

- | | | |
|---------------------------------|-------------|---|
| 基礎研究
(B) | H7～
9 | 高耐久性埋設型単管散佈型およびむね管導目地とした RC 構造物のひびわれ解析 |
| 基礎研究
(B) | H11～
12 | 3 次元形状計測による橋梁適合型 3 次元ソリッド・シェル統合解析システムの開発 |
| 萌芽研究 | H14～
H15 | スベークリフトバルブ干渉法によるコンクリートの硬化・劣化過程の動的全体ひびくずみ計測 |
| 基礎研究 | H14～
H16 | 3D 形状計測とボログラフィ干渉計測による膜・シェルの構造特性と非破壊検査への応用 |
| 萌芽研究 | H16 | 3D レーザ及びスベークリフト干渉を用いた光学的手法による全視野変位・ひびくずみ計測 |
| 基礎研究
(B) | H17～
18 | 光学的全視野計測技術による建設構造物の劣化・変状ナカニズムの解明と診断法の開発 |
| 基礎研究
(B) | H19～
20 | 光学的非接触全視野計測法による建設構造物のナカニズム診断法の開発 |
| JCI 九州
工学術研究
専門員会 | H16～
18 | コンクリートの硬化・劣化過程の非接触全視野ひびくずみ計測に関する研究
※日本実験学会とのジョイントセミナー (2005.12.22)
「光学的計測法の基礎と応用」編・コンクリート構造物への応用」
※日本コンクリート工学会九州支部講習会 (2006.12.11)
「光学的計測法によるコンクリート構造物の新しい計測法」
光学的全視野研究分科会 |
| 九州橋梁
構造工学
研究会
(JAABSE) | H19～
22 | 光学的全視野研究分科会
平成 22 年度に研究成果報告会開催を予定している。 |

【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 (6) 件		
国 外	5 件	0 件	5 件	10 件		
合 計	13 (5) 件	4 件	17 件	34 (6) 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ドップラ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】ラインスキャナ及びテレビ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橋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。レーザードップラ速度計及び無線L AN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月以降からの基礎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計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産を得ることができる。
- ・ 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

総合評価 評価の観点： ・以下の項目を総合的に評価	<div>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。</div>
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。	<div>a) 十分達成した。 b) 概ね達成した。 c) 達成しなかった。</div>
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。	<div>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。</div>
III. 研究成果 (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。 (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。	<div>a) 十分期待できる。 b) 概ね期待できる。 c) 期待できない。</div> <div>a) 十分図られる。 b) 概ね図られる。 c) 図られない。</div>