

佐 賀 大 学

理 工 学 集 報

第45巻 第2号

目 次

博士論文要旨及び審査要旨公表.....	1
---------------------	---

平成28年12月

佐賀大学大学院工学系研究科

ご 案 内

「佐賀大学理工学集報」は毎年2回発行されます。
発行の期日は下記のようになっています。

記

各 巻	第 1 号	原稿締切	5 月 1 日
		発行	6 月20日
	第 2 号	原稿締切	11月 1 日
		発行	12月20日

INFORMATION

“Reports of Science and Engineering, Saga University” is published two times a year. The important dates are as follows:

the closing date for No.1, May 1,
the date to be published, June 20,
and
the closing date for No.2, November 1,
the date to be published, December 20.

学位論文要旨及び審査要旨公表

佐賀大学大学院工学系研究科において、博士の学位を授与したので、学位規則（昭和28年文部省令第9号）独8条の規定に基づき、その論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨をここに公表する。

氏 名 (本籍) 岸川 公紀 (佐賀県)
 学位の種類 博士 (学術)
 学位記の番号 甲第 587 号
 学位授与の日附 平成 28 年 9 月 23 日
 学位論文題名 会計測定構造と現代の会計制度に
 における財務諸表
 —社会的要請に応える会計情報システムの再構築—

論文審査委員

(主査) 佐賀大学 教授 木戸田 力
 (副査) " " 井嶋 克志
 " " " 中西 一
 " " 准教授 竹村 敏彦
 " 金沢大学 教授 佐藤 清和

論文内容の要旨

都市機能のひとつの重要な要素である商業 (機能) が、社会的に安定的に機能するためには、会計基準 (システム) による規制が必要となる。

本稿は、都市機能を規制する会計基準 (システム) に光をあて、大企業のさまざまな財務報告が社会的かつ制度的に最適に機能するための会計規制 (制度) の在り方について論じている。

本稿の構成は、以下のとおりである。序章において、現代の会計基準 (システム) の制度における問題点を提起し、その問題点を解決するためには、会計システムの測定構造の解明こそが、その手がかりになることを指摘し、その分析視角を明確にし、第 1 章において、伝統的な会計システムについて論じ、その体系を明らかにしている。そして、第 2 章では、現代の会計制度における会計基準 (システム) において、新しく導入されたキャッシュ・フロー計算書の構造と会計システムにおける位置づけと意義について論じている。さらに、第 3 章では、伝統的な会計システムの測定構造の拡張ともいえる包括利益計算書について、財務諸表の体系への位置づけと意義について論じている。さらには、この包括利益計算書における現在の課題についても、解決策を提言している。第 4 章において、現代の会計制度における会計基準 (システム) 示す、新たな測定構造についての

総括を行っている。

このように、本稿では、企業を取り巻く経済的な社会環境の変化によって、企業会計に対して、これまでにない財務情報の開示を要求されており、キャッシュ・フロー計算書、包括利益計算書、所有主持分変動計算書などの財務表としての設定がなされてきた。すなわち、企業の財務情報の利用者は、経営成績への裏づけ、あるいは、将来の企業にキャッシュ・フローをもたらす項目、及びキャッシュ・フローの流出をもたらす可能性のあるリスクなどの財務情報をも企業に求めるようになったのである。

しかしながら、これらの財務諸表は、会計システムに、必ずしも体系をもって位置づけられているとは、言いがたい。ゆえに、現代の会計規制 (制度) には、数々の矛盾点や問題点があるのだと、本稿は、主張している。

そこで、本研究は、これまでの伝統的な企業会計の会計システムの測定構造を再考し、現在の会計制度における財務表について、その意義とシステムを明らかにすることで、現代の企業会計制度の論理的基盤となる会計測定システムの構造を再構築することを目標としている。

そして、この目標を達成するために、企業の経済活動を分類・記録・整理・集計といった会計システムの基盤となる伝統的な簿記会計システムを使用して、各財務表の構造と財務諸表における体系を証明しつつ、その意義を明らかにしていく手法には、独創性が見い出せる。

さらに、ICT 技術の発展などにより、スピードが要求される現代において、ややもすれば、企業の経済活動の当初の情報を考慮にいれずに、表示された最終結果のデータのみを見て、立証や分析を行うといった、都市機能のひとつの要素である商業 (機能) の分野である会計の世界での、現在の状況について警鐘をならしている点についても、社会的意義がある論文であると評価しうる。

論文審査結果の要旨

平成 28 年 8 月 1 日に実施した博士論文公聴会においても種々の質問がなされ、いずれも著者の説明により質問者の理解が得られた。以上の審査結果に基づき、本論文は博士（学術）の学位を授与するに値すると判断され、審査員全員一致で合格と判定した。

さらに、岸川公紀氏に対して、博士論文審査終了後に最終試験を実施すること、および試験の内容は博士論文に関連する内容について口述試験をおこなうことを事前に通知し、同日に実施した。

口述試験は博士論文を中心として、これに関連ある内容について行った。審査員からは、工学的な機器を利用した場合のこの論文の意義や国際的な会計基準（システム）とわが国の会計基準（システム）との違いなどについての質問がなされた。

学位申請者よりは、現代の会計基準（システム）についての仕組みについて、自信の研究成果を踏まえた適切な説明がなされた。口述試験におけるさまざまな質疑応答から、申請者は、都市機能の一つである商業（機能）が社会的に安定するための会計システムにおける測定構造に関して十分な知識と理論構成力を有していると判断された。

以上に述べたように、本申請者は博士論文を中心とした最終試験では、いずれも十分な内容の知見を示し、最終試験の結果は合格であると審査員全員で判定した。

氏 名 (本籍) ARTHUR HARRIS THAMBAS
(インドネシア共和国)
学位の種類 博士 (工学)
学位記の番号 甲第 588 号
学位授与の日附 平成 28 年 9 月 23 日
学位論文題名 INUNDATION RISK ANALYSIS
OF THE STORM SURGE AND FLOOD FOR THE
ARIAKE SEA COASTAL DISASTER MANAGEMENT
(有明海沿岸域における災害危機管理のための
高潮・洪水の浸水リスク解析)

論文審査委員

(主査)	佐賀大学	教授	大串 浩一郎
(副査)	"	"	荒木 宏之
"	"	准教授	押川 英夫
"	"	"	ナルモン

論文内容の要旨

The storm surges and floods occurred in Kyushu Island in the past such as Typhoon Pat in 1985 and river flooding by torrential rain causing inundation in the coastal area of the Ariake Sea. The Ariake Sea has the largest tidal range in Japan, i.e., 6 m at the bay head. This sea area is about 1,700 km² wide with about 96 km long of the bay axis, 18 km of the average width, and 20m of the average depth. It faces on 4 prefectures i.e., Nagasaki, Saga, Fukuoka and Kumamoto. Most of the plains in Saga Prefecture are adjacent to the Ariake Sea. It is mainly lowland area with an unusually small slope, so once the sea water enters into these areas it will immediately create large inundated area despite the fact that these areas are being used for agriculture, offices, residential, industrial, airport, etc.

In this dissertation, the storm surge by the past main typhoon and flood are studied to analyze in the case that both disasters simultaneously occur and to know the conditions of the water level causing the inundation in the coastal area of the Ariake Sea and Saga lowland. This study also considers the inundation risk in the coastal area, especially on the buildings or houses and public facilities by evaluating the future disaster management.

This dissertation consists of eight chapters. In Chapter 1, Introduction, the background of this research, study area and objectives of this research are explained. This chapter also contains layout of this dissertation.

In Chapter 2, literature review, the theory and references used in this study are presented. 1-D and 2-D hydrodynamic models and disasters like typhoon, storm surge, flood or high discharge are explained with the previous research related to this research as reference.

In Chapter 3, a summary of the coastal area of Ariake Sea and Saga lowland are presented with descriptions of history of this areas, disasters occurred in this area and the problems in the present state of this area.

In Chapter 4, the storm surge by the Typhoon Pat is analyzed, which has occurred in the Ariake Sea on August to September 1985. This study utilizes 2-D hydrodynamic model and 7 transects are considered to measure water level's distribution in Shiroishi, Higashiyoka, Rokkaku estuary, Kase estuary, Chikugo estuary, Saga airport and Ohamma. In the simulation results, there is no occurrence of the water level's exceeding the elevation of existing coastal dyke. It becomes apparent that no seawater inundation happens in the coastal area of the Ariake Sea in the case of only the Typhoon Pat storm surge.

In Chapter 5, the flood by torrential rain occurred in July 2012 in Chikugo River and its branches are studied. The 1-D numerical model is used for this simulation with the information of cross-section data and the network of the Chikugo River and its branches. The discharge data at the upstream of Chikugo River and Jobaru River and the water level data at the downstream of Chikugo River and Hayatsue River are used for the input data at the boundary. The discharge data of Chikugo River obtained from Senoshita station and discharge data of Jobaru River obtained from Hidekibashi station are given by the time series format of discharge. The water level data are obtained from the tide data near the estuaries of Chikugo and Hayatsue Rivers. The simulation result shows no water level exceeding the existing dyke along Chikugo River in the study area.

In Chapter 6, a coupled simulation of 1-D and 2-D numerical models is analyzed. In the simulation's results, the Ariake Sea coastal area and the Saga lowland were inundated while the storm surge by Typhoon Pat and flood in July 2012 occurred together. Because the river levees are firstly considered against the flood from the upstream plus the sea tide, the additional storm surge affects the increasing water level in the river and is causing the catastrophic results in this case.

In Chapter 7, the storm surge and flood are analyzed with the assumption that both disasters simultaneously occurred in the coastal area of the Ariake Sea and Saga lowland for the future coastal disaster management. This study utilizes 2-D numerical model with GIS analysis for the inundation risk affecting on the buildings and public facilities. The simulation's results on the 11 specified location indicates that the maximum water levels exceed 6.5 m. In the measurement locations of the Chikugo River, the water levels exceed 7.5 m level, so that the water overflows the both sides' levees causing the inundation in the surrounding area. The GIS model analysis indicates high risk of inundation in the Ariake Sea coastal area and Saga lowland, i.e. more than 107,000 buildings or houses and 270 public facilities are inundated. For the disaster management of flood and storm surge in the coastal area of Ariake Sea and Saga lowland, it is recommended to implement the disaster management system being suitable for this area, which is based on the disaster management cycle by mitigation, preparedness, response and recovery.

In Chapter 8, the conclusion and recommendation are presented based on the obtained results. The coastal area

of Ariake Sea and Saga lowland are vulnerable against the inundation due to the simultaneous occurrence of the storm surge and river flood. If only storm surge or high discharge based on the past disaster occurs in the Ariake Sea coastal area, the possibility that the water exceeds the elevation of existing coastal dyke and the dyke along the rivers in the study area is low. For the further analysis of the storm surge, the effects of wind speed distribution and the waves should be considered additionally.

論文審査結果の要旨

我が国は多くの自然災害に悩まされてきた。特に台風による高潮と集中豪雨の災害については、戦後の1959年に来襲した伊勢湾台風と1953年に西日本の広域で被害を受けたいわゆる28水の記憶が蘇る。同じことが何回も繰り返し起きることはこれらの自然災害についても例外ではない。2005年に来襲した台風14号は各地に甚大な被害を与え、後に激甚災害に指定された。一方、2012年には九州北部豪雨により多くの河川で氾濫や決壊が多発し、これも激甚災害の指定を受けた災害であり記憶に新しい。

このように、我が国は台風や集中豪雨による災害を非常に受けやすい国である。さらに、今後の気候変動などによる変化を考慮すると、今まで以上に災害が発生するリスクは増えると考えられる。また、これらのハザードが同時に生起することも検討すべきときに来ている。

本論文は、我が国最大の干満差を有する有明海の沿岸域において、既往の主要な台風による高潮と集中豪雨に起因する洪水の解析を行い、これらのハザードが同時に生起した場合の有明海沿岸域の浸水を引き起こす水位の条件を調べている。さらに、浸水リスク地図を作成し、有明海沿岸域の災害管理に関して重要な議論を行っている。

本論文は全8章で構成されている。

第1章は序論であり、我が国の台風災害と集中豪雨災害の概略と研究対象地区である有明海沿岸域の水災害の特徴を述べ、さらに本論文の構成を示している。

第2章では、関連する既往の研究レビューを行っている。さらに水理モデルとして用いている1次元サンブナン方程式のモデルならびに2次元平面高潮モデルについてその詳細を示し、この両者のモデルのカップリングを行ったことなどが述べられている。

第3章では、研究対象地域である有明海沿岸域と佐賀低平地の特徴と既往の災害との関係性について示している。

第4章では、有明海における高潮の2次元数値モデルを用いて、過去の大きな高潮の再現を行っている。

第5章では、有明海に流入する最大の河川である

筑後川における洪水の1次元モデルを用いて、過去の洪水の再現を行っている。開水路ネットワークにより支川の城原川における洪水まで含めて観測値との比較がなされ、高い再現性の確認が行われている。

第6章では、第4章と第5章で別個に再現した高潮と洪水のカップリングによるシミュレーションが行われ、カップリングを行わなかった時のそれぞれのハザードの重ね合わせでは説明できない現象の再現に成功している。つまり、それぞれのハザードの単なる重ね合わせではリスク評価が不十分であることが示されている。

第7章では、有明海沿岸域と佐賀低平地における災害管理について検討している。想定される高潮と洪水による浸水域とそれによって起きる災害リスクについて評価を行っている。当該地域の浸水リスク地図を作成し、地区ごとにリスクカテゴリーの分類を行っている。

第8章は結論であり、各章で見出された事を整理・議論するとともに、研究の将来への展望が示されている。

本論文は、1次元開水路モデルならびに平面2次元高潮モデルをカップリングした数値モデルを用いることにより、有明海沿岸域と佐賀低平地の浸水リスクの定量的評価を行っている。これまで2つのハザードの重ね合わせで評価されてきた沿岸域のリスク管理において、同時生起の場合のカップリング処理の重要性を指摘している点において非常に有用な知見を与えている。

本研究のこれまでの成果は、審査付学術論文1編、審査付国際会議シンポジウム論文2編などに報告されている。平成28年7月22日に実施した博士論文公聴会では、学位申請者により研究成果が分かりやすく発表された。公聴会には約20名の参加者があり、種々の質問がなされたが、そのいずれに対しても学位申請者からの確かな回答が示された。

本論文は工学的、学術的価値があり、博士(工学)の学位に十分値すると判断され、審査員全員一致で合格と判定した。

氏 名 (本籍) JIANG XUEKAI (中華人民共和国)
 学位の種類 博士 (工学)
 学位記の番号 甲第 589 号
 学位授与の日附 平成 28 年 9 月 23 日
 学位論文題名 Studies on Synthesis and Evaluation
 of Novel Ratiometric Fluorescent Chemosensors Based
 on Hexahomotrioxacalix[3]arenes
 (ヘキサホモトリオキサカリックス[3]アレーンを
 基盤とする新規蛍光性化学センサーの合成と評価に
 関する研究)

論文審査委員

(主査)	佐賀大学	教授	大和	武彦
(副査)	"	"	北村	二雄
"	"	"	花本	猛士
"	"	准教授	竹下	道範

論文内容の要旨

Over the past three decades, calix[n]arenes have become one of the preeminent classes of molecular receptors, owing to their excellent abilities to act as host molecules for a wide variety of neutral or charged species. For the elaboration of the molecular receptor, the use of cavity-based calix[n]arenes is particularly attractive because, in strong relation to natural systems, it can be expected that the cavity will ensure very high selectivity. Thus, against this background, several kinds of fluorescent chemosensors for heavy metal ions, anions, ammonium ions were designed and synthesized based on calixarene in this dissertation. The sensitivity and selectivity properties of these receptors to the target analyte were carefully evaluated.

In this research, *O*-alkylation of hexahomotrioxacalix[3]arene with 9-chloromethylanthracene was carried out under the different reaction conditions. The number of anthrylmethyl group introduced to the phenolic oxygen of hexahomotrioxacalix[3]arene was achieved through selective *O*-alkylation with stoichiometric amounts of 9-chloromethylanthracene in the acetone system to give mono-*O*-alkylated product, di-*O*-alkylated product and tri-*O*-alkylated product *partial-cone*-An₃. Interestingly,

by using acetone/benzene (1:1 v/v) mixed solvent system, the *cone*-An₃ was succeeded to synthesize. These results suggest that the solvent can also control the conformation of the *O*-alkylation products. The possible reaction routes of the *cone*-An₃ and *partial-cone*-An₃ were also discussed.

On the other hand, a novel type of selective and sensitive fluorescent sensor having triazole rings as the binding sites on the lower rim of a hexahomotrioxacalix[3]arene scaffold in a *cone* conformation has been synthesized. This sensor has desirable properties for practical applications, including selectivity for detecting Zn²⁺ and Cd²⁺ in the presence of excess competing metal ions at low ion concentration or as a fluorescence enhancement type chemosensor due to the cavity of calixarene changed from a “flattened-cone” to a more-upright form and inhibition of photoinduced electron transfer (PET).

Meanwhile, this compound also exhibits the high selective recognition towards alkylammonium ions, which can be also confirmed by enhancement of fluorescence spectra. The calix cavity changed from a “flattened-cone” to a more-upright form, and addition of n-BuNH₃⁺ to the chemosensor resulted in the formation of endo-cavity inclusion complexes. Interestingly, upon addition of Zn²⁺ to this system, the presently developed chemosensor can be capable of binding a metal ions and alkylammonium ions simultaneously through a positive allosteric effect.

In summary, novel fluorescent chemosensors were designed and synthesized based on hexahomotrioxacalix[3]arene using click chemistry. New strategies to develop chemosensors for detecting both transition metal ions and alkylammonium cations with a positive and negative allosteric effect have been demonstrated for the first time. In these research fields, the present work will open a gate for chemical research on chemosensors based on calixarene.

論文審査結果の要旨

ドーパミンおよびセロトニンに代表されるアルキルアンモニウムイオンは生体系で重要な役割を果たしており、これらの化学種の選択的および高感度分析法の開発は特に関心が注がれている。本研究ではカリックスアレーンを基盤とする分子認識システムの開発に関する研究の一環として、生物学的に重要なアミンレセプターを開発し、構造と分子識別能との相関関係を調べることを目的とするものである。

本学位論文成果は2章から4章に著されており、5章においてそれらの総括をしている。

第1章ではカリックスアレーンを基盤とする新規蛍光性イオン化学センサーの概論、分子識別能に基づく超分子アロステリックレセプターの概論および研究の意義と目的について述べている

第2章では本研究の鍵段階となるヘキサホモトリオキサカリックス[3]アレーンのフェノール性水酸基への種々の官能基の導入について論じている。本化合物群では二つの立体配座異性体存在の可能性があるが、反応溶媒の混合比（アセトン-ベンゼン）を変えることにより、各立体配座異性体の選択的合成法確立に成功している。

第3章ではアンスリル-1,2,3-トリアゾール基を置換した *cone*-ヘキサホモトリオキサカリックス[3]アレーン誘導体の合成および蛍光性イオン化学センサーとしての評価を蛍光スペクトル変化から調べている。金属錯体形成によるアントラセン部位の構造変化に基づく Zn^{2+} および Cd^{2+} イオンに対する高い選択特性を明らかにしている。

第4章では本研究で開発したアルキルアンモニウムイオン蛍光性化学センサーの評価を論じている。 C_3 対称性をもつホスト分子ホモトリオキサカリックス[3]アレーンが一級アンモニウムイオンに対し高い結合能を発現し、ホスト分子とゲスト分子が同じ対称性を持つことが重要であることおよび本物質の環状部位の酸素原子に基づく分子認識能の向上を実

証している。特に、ドーパミンおよびセロトニン等の生体機能物質との錯体形成による蛍光強度の増大による高選択的検出が実現できたことは特筆すべき成果であろう。

さらに、本研究で開発したレセプターは Zn^{2+} およびアルキルアンモニウムイオンと同時に錯体形成可能なヘテロダイトピックレセプターとして機能することを明らかにしている。異なった金属イオンとの錯形成能の差に基づくアルキルアンモニウムイオン錯形成に対するアロステリック効果が観察され、アンモニウムイオンの catch and release を発光および消光で読み取り可能なシステムの開発に成功している。

第5章では、本論文の総括を示すとともに、分子認識に基づく蛍光性イオン化学センサーが関与する新しい分野への応用および今後の展望も含めて言及している。

以上、本論文では、カリックスアレーンを基盤とする新規蛍光性化学センサーの新しい実用的な合成法の開発に成功するとともに、本化合物群の構造とイオン認識能との相関関係を解明および分子素子としての応用の可能性を明らかにするなど、多くの研究成果が得られている。本研究成果は、人工蛍光性アミンレセプターの構築への重要な指針を与え、今後の分子認識化学のみならず超分子化学に寄与することが大きい。

平成28年8月1日公聴会において学位論文の内容及び参考論文の関連事項などについての説明を受けるとともに、質疑応答を行った。それに対して、今後の展望も含めて同氏により明確に解説され、的確な応答があった。

よって、本論文は、博士(工学)の学位論文に値するものと認める。

氏 名 (本籍) 鶴見 正史 (愛知県)
 学位の種類 博士 (学術)
 学位記の番号 甲第 590 号
 学位授与の日附 平成 28 年 9 月 23 日
 学位論文題名 中小企業会計基準の設定と会計
 情報システム

——社会的要請に応える新たな会計制度のあり方——

論文審査委員

(主査)	佐賀大学	教授	木戸田 力
(副査)	〃	〃	小島 昌一
〃	〃	〃	P. ラタナーヤカ
〃	〃	〃	中西 一
〃	専修大学	〃	黒川 保美

論文内容の要旨

本稿は、都市機能（とりわけ、その重要な要素である商業機能）を規制する会計基準（システム）に光をあて、中小企業の商業が社会的に最適に機能されるための会計制度のあり方について論じている。

中小企業の会計基準は、近年もっとも学会の関心の高い領域である。本稿は、『中小企業会計要領』および『中小企業会計指針』という 2 つの会計基準を、コミュニケーション・アプローチを視座として考察している。さらに本稿は、中小企業の会計構造の成立を戦後のシャープ税制を起点として明治初期までさかのぼり明らかにしている。

第 1 章は、本稿の問題意識や考察の意義を明らかにした。第 2 章では、上野清貴氏の見解に基づき、中小企業会計基準が統合の可能性を検証すると共に、中小企業の記帳システムの特色を杉本典之氏の見解に基づき考察した。第 3 章では、中小企業の記帳の本質を明らかにするため、これらを構築した鍋島達や中西寅雄などの会計学者の思考を考察した。第 4 章は、これらの考察を基礎として、明治時代の会計学者の中小企業記帳システムの特色を明らかにした。

上野[2015]では、「会計理論の統合として理論の共通点を探求し、それを展開することによって、会計理論の統合が図られ、会計理論の構築を行うことができる」とされている。従来は、『中小企業会計要領』

と『中小企業会計指針』は、異なったアプローチにより構築された規範の体系とされてきた。しかし、これらの会計規範は、新たな視点から共通点を探求することにより考察がなされなければならない。

これらの中小企業の会計規範における共通点は、目的が同じであること、中小企業会計基準のスタートラインが大企業向け会計基準であること、『会社計算規則』に基盤をおいていることに特色がある。

本稿では、さらに、中小企業の記帳システムにつき、『中小企業簿記要領』と税法上の青色申告特典をうける帳簿組織を手がかりとして、記号論的方法により分析した。これらの分析の結果、中小企業の記帳システムでは、帳簿組織は複式簿記システムのように系統的ではないが、2 重分類の複式の様式による認識・測定がなされていたことが理解された。

ここで留意せねばならないことは、中小企業では、わが国固有の記帳システムは育たず、戦後にいたるまでこれらは存在しなかったことである。したがって、中小企業会計システムの記述論的理解のためには、戦後に中小企業会計システムを構築した論者たちの学説研究が有力な手がかりとなる。

本稿では、鍋島達や中西寅雄のみではなく、大田哲三や黒沢清の見解に光をあて、わが国の中小企業会計システムの特色を明らかにしている。さらに、これらの特色が生じた源流を探るべく、下野直太郎や福沢諭吉の見解まで遡り、考察をすすめている。

これらの考察の結果、中小企業の記帳システムの特色は、金銭や資金などの概念に重点をおき、2 重分類の複式の様式で認識・測定がなされ、その測定結果は有機的連関性を有する貸借対照表と損益計算書に写像されるものであることを明らかにした。

このように、鶴見氏の論文は、現代の中小企業における記帳システムの特色を明らかにすると共に、これらの特色は明治時代の研究者によって考案された金銭収支に重点を置いた 2 重分類複式の様式による記帳システムであることを、ち密な学説研究により立証したものである。

論文審査結果の要旨

平成 28 年 7 月 25 日に実施した博士論文公聴会において種々の質問がなされ、いずれも著者の説明により質問者の理解が得られた。以上の審査結果に基づき、本論文は博士（学術）の学位を授与するに値すると判断され、審査員全員一致で合格と判定した。

さらに、鶴見正史氏に対して、博士論文審査終了後に最終試験を実施すること、および試験の内容は博士論文に関連する内容について口述試験をおこなうことを事前に通知し、同日に実施した。

口述試験は博士論文を中心として、これに関連ある内容について行った。外部審査員より『中小企業簿記要領』、『企業会計原則』および『中小企業会計要領』の「正規の簿記の原則」との関係について質問がなされた。学位申請者より、申請者自身の研究成果を踏まえた適切な説明がなされた。さらに申請者は、口述試験から都市機能（とりわけ、その重要な要素である商業機能）を規制する会計基準（システム）、さらに、中小企業の商業が社会的に最適に機能されるための会計制度のあり方に関して十分な知識と理論構成力を有していると判断された。

以上に述べたように、本申請者は博士論文を中心とした最終試験では、いずれも十分な内容の知見を示し、最終試験の結果は合格であると審査員全員で判定した。

氏 名 (本籍) SAILESH SHRESTHA
(ネパール連邦民主共和国)
学位の種類 博士 (工学)
学位記の番号 甲第 591 号
学位授与の日附 平成 28 年 9 月 23 日
学位論文題名 Method for Predicting Bending
Failure of DCM Columns under Embankment Load
(盛土荷重下における地盤改良コラムの曲げ
破壊予測法)

論文審査委員

(主査)	佐賀大学	教授	柴 錦春
(副査)	〃	〃	石橋 孝治
〃	〃	〃	日野 剛徳
〃	〃	准教授	末次 大輔
〃	アジア工科大学	名誉教授	Dennis T. Bergado

論文内容の要旨

セメント深層混合 (DCM)、通常地盤中に DCM コラムを形成する軟弱地盤改良工法は世界中で幅広く使われている。近年の研究により、盛土荷重における DCM コラムの曲げ破壊現象が明らかにされたが、現行設計法では曲げ破壊を考慮していない。Shrestha Sailesh 氏の研究は、数値解析を中心に、DCM コラムの曲げ破壊のメカニズムを究明し、各影響要因を定量的評価した。これらの成果に基づいて、盛土荷重における DCM コラムの曲げ破壊に対する設計法を提案し、文献に発表された遠心力モデル試験結果、現場事例を用いて提案法の有用性・正確性を確認した。提案法はコラムの曲げ破壊に影響を及ぼす主な要因：(1) 盛土荷重の大きさ、(2) 軟弱地盤の非排水せん断強度、変形係数、および (3) コラムの面積改良率 (コラム一本の断面積とコラム一本で改良した地盤の全面積の比) とコラムの長さをすべて考慮している。

Shrestha Sailesh 氏の博士論文は 6 章構成である。

第 1 章は、研究の背景と目的を述べている。

第 2 章は、リテラチャーレビューである。DCM コラムで改良した軟弱地盤上盛土荷重による破壊モード、設計法をレビューした。DCM コラムの曲げ破壊に対する設計法がないことを指摘し、研究の必要性和方法論

を述べている。

第 3 章は、3 次元有限要素数値解析で、盛土荷重における DCM コラムの曲げ破壊メカニズム、影響要因を系統的に検討・評価した。

第 4 章に、数値解析結果に基づいて、正規化したコラム中の最大モーメントと、荷重と地盤の非排水せん断強度の比等の無次元パラメータを導入し、盛土荷重における DCM コラムの曲げ破壊に対する設計チャートを提案した。

第 5 章には、提案した設計法を文献に発表された 3 つの室内遠心力モデル試験結果、5 つの現場事例に適応し、提案法の正確性を確認した。

第 6 章に、研究成果のまとめと本研究の将来の発展方向を述べている。

本博士論文は、セメント深層混合による軟弱地盤改良の設計法に貢献があり、成果は軟弱な粘性土地盤地域におけるインフラの整備に応用価値が高い。

論文審査結果の要旨

平成 28 年 8 月 22 日に実施した博士論文公聴会においても種々の質問がなされ、いずれも著者の説明により質問者の理解が得られた。学外審査員から本博士論文は博士学位の授与に値する承認をレポートの形で得た。以上の審査結果に基づき、本博士論文は博士 (工学) の学位を授与するに値すると判断され、審査員全員一致で合格と判定した。

氏 名 (本籍) ZHAO JIANGLIN (中華人民共和国)
 学位の種類 博士 (工学)
 学位記の番号 甲第 592 号
 学位授与の日附 平成 28 年 9 月 23 日
 学位論文題名 Studies on Synthesis, Structural Properties and Applications of Fluorescent Chemosensors Based on Thiacalix[4]arenes
 (チアカリックス[4]アレーンを基盤とする蛍光性化学センサーの合成、構造特性および応用に関する研究)

論文審査委員

(主査)	佐賀大学	教授	大和 武彦
(副査)	"	"	北村 二雄
"	"	"	花本 猛士
"	"	准教授	竹下 道範

論文内容の要旨

p-tert-Butylthiacalix[*n*]arene is the second subclass of calix[*n*]arene family, which possesses almost unlimited possibilities for functionalization on the low rim, up rim, bridging sulfur atoms and benzene scaffold. It has been attracted great attention to construct different types of host molecules in many ways. In this dissertation, we further explored the synthesis and application of thiacalix[4]arene derivatives in the fields of chemosensor, allosteric effect and photochemical reaction.

In chapter 1, a brief introduction of thiacalix[*n*]arene chemistry is presented at the beginning. And then, we have summarized all of the application of thiacalix[4]arene derivatives in various fields. Such as the application in adsorption, extraction, chiral recognition, fluorescent probe, allosteric effect, rapid analysis, in living cell, molecular logic gate, phase transfer catalyst, modified electrode, supramolecular polymeric materials, nanoparticle, non-linear optical material and so on have been introduced in this section.

In chapter 2, a new fluorescent chemosensor bearing two pyrenyl groups in a 1,3-*alternate* conformation based on thiacalix[4]arene has been synthesized, and its metal ion-binding and fluorescence-sensing properties

were investigated in ethanol. The designed chemosensor exhibited high selectivity toward Cu²⁺ ions versus other tested metal ions with a detection limit of up to 1.44×10^{-7} M. This chemosensor was capable of acting as an efficient ratiometric fluorescent chemosensor at low ion concentration or as a fluorescence quenching type chemosensor due to the PET and heavy atom effects operating in high ionic strength solution.

Chapter 3 introduced two novel receptors possessing imidazole moieties based on thiacalix[4]arene in 1,3-*alternate* conformation. The binding behaviour towards Li⁺, Na⁺, K⁺ and Ag⁺ ions has been examined by ¹H NMR titration experiments. The exclusive formation of mononuclear complexes of ditopic receptor with metal cations is of particular interest revealing a negative allosteric effect in the thiacalix[4]arene family. Liquid-liquid extraction experiments indicate that synthesized mono-topic receptor can be utilized as an efficient reusable extractant for dichromate anion by controlling the pH of the aqueous solution.

Chapter 4 described a rare and exclusive endoperoxide photoproduct which was quantitatively obtained from a thiacalix[4]arene crown-shaped derivative upon irradiation at 365 nm. The prerequisites for the formation of endoperoxide photoproduct have also been discussed. Furthermore, we demonstrated the photochemical reaction rate could be greatly enhanced in the presence of thiacalix[4]arene platform because it served as a host to capture oxygen.

In summary, different types of thiacalix[4]arene derivatives have been designed and synthesized. We further investigated and confirmed their potential application as designed. We expect, the photophysical properties of these thiacalix[4]arene derivatives will help to extend applications in the realm of thiacalix[*n*]arene chemistry. Eventually, it will be applied in our daily life to serve human.

論文審査結果の要旨

フェノール-ホルマリン系環状オリゴマーであるカリックスアレーンは、その特異な構造と、それに基づく優れた分子認識機能を持つことから、近年、基礎、応用の両面から活発な研究が行われている。本物質の分子認識機能向上、あるいは分子認識に加えて他の機能を併せ持つ機能物質を得るために、種々の化学修飾がなされている。本研究では天然系ホストを越える機能を持つ人工ホストを構築するために、大環状架橋部位にイオウ原子を導入した チアカリックス[n]アレーン類の実用的な一般性の高い合成法を開発し、構造と分子識別能との相関関係を調べることを目的とするものである。

本学位論文成果は2章から4章に著されており、5章においてそれらの総括をしている。

第1章ではカリックスアレーンを基盤とする新規蛍光性イオン化学センサーの概論、分子識別能に基づく超分子アロステリックレセプターの概論および研究の意義と目的について述べている。

第2章ではピレニル-1,2,3-トリアゾリル基を置換した 1,3-*alternate*-チアカリックス[4]アレーン誘導体の合成および蛍光性イオン化学センサーとしての評価を蛍光スペクトル変化から調べている。本物質はピレン部位の蛍光強度の減少に基づく消光型センサーとして機能し、 Cu^{2+} イオンに対して高い選択性およびナノレベル (10^{-9}) まで検出可能な蛍光性化学センサーとして有効であることが明らかとなった。

第3章ではカチオン認識能を有するエステル基とイミダゾリル基を持つ 1,3-*alternate*-チアカリックス[4]アレーンレセプターの合成と評価を論じている。 ^1H NMR 滴定実験によりヘテロダイトピックレセプターとしての正と負のアロステリック効果の発現を明らかにしている。

第4章ではアントラセンを光活性部位として持つクラウン型チアカリックスアレーン誘導体を合成し、光化学反応性および蛍光性化学センサーとしての有

効性を検討している。本アントラセン部位を持つチアカリックス[4]アレーンの光照射ではエンドペルオキシド体が定量的に得られ、分子間[4+4]光二量体の生成は全く観察されなかった。エンドペルオキシド体の構造決定は $^1\text{H}/^{13}\text{C}$ NMR スペクトルおよび単結晶 X 線構造解析で行っている。さらに、低濃度の一重項酸素($^1\text{O}_2$)でも室温下での光照射で迅速に反応し、非蛍光性のエンドペルオキシド体を定量的に与えることがわかった。本物質が一重項酸素($^1\text{O}_2$)の高選択的および低濃度での検出可能な蛍光性化学センサーとして有効であることが明らかしたことは特筆すべき成果であろう。

第5章では、本論文の総括を示すとともに、分子認識に基づく超分子システムが関与する新しい分野への応用および今後の展望も含めて言及している。

以上、本研究では新規なチアカリックス[4]アレーン類の新しい実用的な合成法の開発に成功している。さらに、本化合物群の構造と光化学反応性および分子認識能との相関関係を解明し、機能性材料への応用の可能性を明らかにするなど、多くの研究成果が得られており、分子認識化学のみならず超分子化学に重要な示唆を与え、今後の分子認識化学のみならず超分子化学に寄与することが大きい。

平成28年8月1日公聴会において学位論文の内容及び参考論文の関連事項などについての説明を受けるとともに、質疑応答を行った。それに対して、今後の展望も含めて同氏により明確に解説され、的確な応答があった。

よって、本論文は、博士(工学)の学位論文に値するものと認める。

氏 名 (本籍) 小林 一郎 (兵庫県)
 学位の種類 博士 (学術)
 学位記の番号 甲第 593 号
 学位授与の日附 平成 28 年 9 月 23 日
 学位論文題名 財務戦略の高度化に対応する
 法制度の在り方

～MSCB 利用の資金調達最適化システム～

論文審査委員

(主査) 佐賀大学 教授 木戸田 力
 (副査) // // 三島 伸雄
 // // // P. ラタナーヤカ
 // // // 都築 治彦
 // // // 張 韓模
 // 青山学院大学教授 佐藤 靖

論文内容の要旨

都市機能の重要な要素に、商業機能がある。商業は、社会的な資金調達システムに支えられて商行為が可能となる。ここにおいて、社会的な資金調達システムが安定的かつ最適に機能するためには、(国家の定める) 法制度 (システム) による規制が必要となる。都市機能のひとつである商業機能は、法制度 (システム) により、十全に役割を果たしうる。本稿は、都市機能を規制する法制度に光をあて、商業機能——とりわけ、資金調達機能が社会的に最適に機能するための法制度の在り方について論じている。

本稿の構成は、以下のとおりである。第 1 章で問題意識や考察の意義を明らかにした後に、第 2 章では、わが国のファイナンス手法において非常に重視されてきたエクイティ調達に絡む法制度を論じた。第 3 章では、昨今特に社債市場の充実が図られてきたデット調達に絡む法制度を整理し、第 4 章では、MSCB の現状について、第 5 章では、MSCB を有効活用する上で特に重要であることから、空売り規制について論じた。第 6 章では、エクイティとデットの複合的な社債 (正確には、商品設計上、MSCB は、エクイティ・ファイナンスとしての発行後に時間的経過の中での自己資本拡充のための株式での償還可能という意味でのデット) に絡む現行法制について改めて棚卸することとし、その問題点を鑑み、第 7 章で

自らの仮説の再検証を行い、第 8 章では、第 5 章で詳論した空売り規制に加え、金融商品取引法 157 条の有効活用つき検討し、第 9・10 章の基礎とした。

このように、本稿では、発行体が合理的な経営計画を立て、引受会社が節度ある行動をとり、社債市場が充実するよう、当該 3 方面に対する適切な法制度を考えることで、「良い MSCB」の推進を図る法制度のあるべき姿を検討しているのである。

わが国の現状における会社法では、企業のエクイティファイナンスに対しての、価格の妥当性 (有利発行規制) と支配権略奪の許容性 (不公正発行) という 2 つの考え方が反映されている。元来は、MSCB は、発行体・引受会社・市場での当該関係者間における情報の非対称性が大きく、株価が企業価値を過大評価ないし過小評価している状況があり、時価で公募増資を発行できないという現実の問題に対処すべく開発されたものであり、このようなファイナンス手法に対して従前通りの有利発行規制を及ぼすことには過剰規制の疑いがあるといってもよい。

他方、「企業経営者が必ずしも既存株主の利益につながらないエクイティファイナンスを履行する可能性がある」という経営者の規律意識の欠落について、法が及ぼしている不公正発行規制についてはいまだ不十分である。こうした法規制の不足に対応するためには、発行体の合理的な経営計画の策定、引受会社の節度ある行動の喚起、自主規制機関による自主規制を整備し、それらの具体化として法規制を位置づけるべきであることが、本稿の強調点である。

これらの内容を、企業経営に視点を移し考えたい。現代では、ROE (return of equity) を意識した経営が求められている。このことは、都市開発を担う建設業や不動産業などの企業においても例外ではない。

ROE は株主の視点から、利益獲得効率を示す指標である。それを上昇させるためには、ROA (return on asset) と財務レバレッジ (financial leverage) の両面からのアプローチが必要である。小林氏の論文は、後者の財務戦略について企業の資金調達を最適に機能させる法制度の在り方との関連で論じている。

論文審査結果の要旨

平成 28 年 7 月 25 日に実施した博士論文公聴会において種々の質問がなされ、いずれも著者の説明により質問者の理解が得られた。以上の審査結果に基づき、本論文は博士（学術）の学位を授与するに値すると判断され、審査員全員一致で合格と判定した。

さらに、小林一郎氏に対して、博士論文審査終了後に最終試験を実施すること、および博士論文に関連する内容について口述試験をおこなうことを事前に通知し、同日に実施した。

口述試験は博士論文を中心として、これに関連ある内容について行った。工学系の教員より、都市計画を推進する開発会社が資金調達の最適化を図る場合に、キャッシュフローに大きな影響を与える「資産流動化」の仕組みについて、現行法制のもとでは、如何なる形態があるのかについて、質問がなされた。

学位申請者よりは、金融商品取引法と関連する 3 つの仕組みについて、自身の研究成果を踏まえた適切な説明がなされた。口述試験におけるさまざまな質疑応答から、申請者は、都市機能のひとつである資金調達システムの法的規制に関して、さらには都市開発を担う建設業などの財務戦略について十分な知識と理論構成力を有すると判断された。

以上に述べたように、本申請者は博士論文を中心とした最終試験では、いずれも十分な内容の知見を示し、最終試験の結果は合格であると審査員全員で判定した。

平成28年度工学系研究科
集報・サイエンテック編集専門委員会

委員長	房	安	貴	弘（物理科学専攻）
委員	中	村	健太郎（数理科学専攻）	
	木	村	拓馬（知能情報システム学専攻）	
	小	山	田重蔵（循環物質化学専攻）	
	長	谷	川裕之（機械システム工学専攻）	
	福	本	尚生（電気電子工学専攻）	
	根	上	武仁（都市工学専攻）	
	矢	田	光徳（先端融合工学専攻）	

平成28年12月1日 印刷

平成28年12月8日 発行

〒840-8502 佐賀市本庄町1
編集兼 佐賀大学大学院工学系研究科
発行者

〒849-0932 佐賀市鍋島町八戸溝1449-2

印刷 (株) 昭 和 堂

Reports of Science and Engineering,
Saga University, Vol. 45, No. 2, December, 2016

Contents

Summary and examination of doctoral thesis	1
--	---

Published by Graduate School of Science and Engineering,
Saga University,
1 Honjo-machi, Saga-shi 840-8502 , JAPAN