

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 21 日現在

機関番号：32422

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2014～2016

課題番号：26420616

研究課題名（和文）建築系大学を中心とする施工管理技術者教育に関する研究

研究課題名（英文）Study on construction management engineer education centering on architectural universities

研究代表者

三原 斉（Mihara, Hitoshi）

ものづくり大学・技能工芸学部・教授

研究者番号：90337684

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：全国の大学の建築系学科等における教育内容に関する調査では、平成26年度に実施し調査内容をとりまとめた。次に、ゼネコンやサブコンおよび建設業団体による技術・技能教育の内容に関するアンケート調査およびヒアリング調査では、日本建設業連合会施工部会教科書作成WGの協力を得て行い、企業内における教育・訓練の実態を把握した。これを踏まえて、まずはASEANにおけるミャンマー連邦共和国ヤンゴン市内のスキルズトレーニングセンターにおいてスーパーバイザーの育成を目的とするカリキュラムを作成し、施工管理技術者教育を行い、日本での施工管理技術者教育に繋げることができることを確認した。

研究成果の概要（英文）：In the survey on educational contents in the university's university's architecture department etc., it was conducted in FY 2014 and compiled the contents of the survey. Next, in a questionnaire survey and interview survey on the content of technical and skill education by general contractors and subcontractors and construction industry organizations, with the cooperation of the Japan Construction Workers Association Construction Working Group Textbook Preparation WG, the actual state of education and training in the company I grasped. With this in mind, we first create a curriculum aimed at nurturing supervisors at the Skills Training Center in Yangon City, Federal Republic of Myanmar in ASEAN, educate construction management engineers, and connect to education for construction management engineers in Japan I confirmed that I can do.

研究分野：建築生産

キーワード：ゼネコン サブコン 施工管理技術者 技能労働者 技術者教育 技能者教育 建築教育 建設現場人材教育

## 1. 研究開始当初の背景

日本の建設業では、施工管理技術者や技能労働者等の現場人材が不足しており、新築・増改築・改修・維持保全等すべての仕事において逼迫した状態が続いている。ゼネコン・サブコン等の工事会社では、若者の建設現場人材を求めて、四苦八苦している現状において、大学内に現場人材の育成を目的としたカリキュラムが無く、適切に施工や生産管理の授業が展開されていないことが問題となっていた。そこで、大学と建設業団体等が連携し、現場人材を育成することのできる新しいカリキュラムを策定し、試行することで、施工管理技術者を育成することを目標として、本研究を行うこととした。

## 2. 研究の目的

本研究は、建築系学科や建築系コースのある大学や専門学校等の教育機関での施工管理技術者教育において、生産現場での仕事をそのまま体験できると考えられているインターンシップ教育や建築生産系の授業に関する教育カリキュラム等の状況を確認し、その教育内容と効果とをとりまとめたものに基づき、施工管理技術者や基幹的な技能者を育成するための新しい教育方法に対応した教育内容を構築することが目的である。

## 3. 研究の方法

3.1: 本研究では、まず全国の大学の建築系学科における教育内容を把握するため、建築系学科等がある大学のシラバスを調査し、その実態を確認し、科目・内容別に分類する。次いで、総合建設業や専門工事業および建設業団体で実施している技術・技能教育の内容について、人事・教育部署を通じてアンケート調査およびヒアリング調査を行い、実施内容から必要とされる技術・技能を分類・整理する。さらに、海外におけるマネジメント・技術・技能と資格制度や教育体系に関して調査し、施工管理技術者教育のシステム面からの考察を加える。これらの調査と分析の結果を踏まえて、大学における職業教育の観点から、実践的な施工管理技術者を育成するための新しい教育カリキュラムと教育プログラムの提示を行う。本研究の実施期間は3年間とし、研究代表者や研究分担者および海外の大学教授らの研究協力者から構成される研究体制により実施する。

3.2: 総合建設業や専門工事業および建設業団体の技術・技能教育の内容に関する調査

3.2.1. 建設会社の教育内容の調査: 総合建設業やハウスメーカーおよび専門工事業で実施している研修や教育の内容について、アンケート調査およびヒアリング調査を行い、企業内における教育・訓練の実態を把握する。アンケート調査およびヒアリング調査は、建設会社の人事・教育部門関係者や建設業団体の教育訓練の実施機関である富士教育訓練センターを通じて行う。

3.2.2. 企業側の人材育成への要求事項を整理・体系化: 実施している教育・訓練の実施内容から技術・技能の項目別に分類・整理する。その結果から、建設生産活動に企業側が必要とする技術・技能を抽出し、施工対象の種類別に体系化を行う。

3.3: 海外における技術・技能と資格制度や新たな教育体系に関する調査

3.3.1. 海外の職業人教育に関する調査: 英国のNVQ(全国職業資格)制度、米国の「School to Work」制度などの職業人教育と技術・技能や資格制度に関わる調査を行い、産業界の教育と大学における人材育成との関連性について各種の文献調査を行う。

3.3.2. 新たな教育体系に関する調査: 英国ではCIOB や RICS 等の建設業団体と教育機関が連携し、大学教育に求める具体的なマネジメント技術・建築技術・技能を取り入れるための教育内容の研究に取り組んでおり、その連携教育および研究に参画している Univ. of Reading・Birmingham City Univ.・Univ. of Salford 等を主とする英国の大学関係者へのヒアリング調査により詳細を把握する。上記についてとりまとめたものを総合的に評価したものを考察する。

3.4: 新しい建築施工管理技術者育成のための教育カリキュラムの構築と教育プログラムの提示

3.4.1. 調査結果の整理と体系化

前述した1~3項目の調査結果を踏まえ、現状の教育機関による建築生産に関する技術・技能等の教育内容と、新しい施工管理技術者教育、すなわち企業や建設業団体等が必要とするマネジメント・技術・技能との共通・相違点について分析を行う。

3.4.2. 新しい教育カリキュラムの構築と教育プログラムの提示

まず、職業教育を教育機関で実施する場合の、現場人材育成のための教育カリキュラムのモデルを構築し作成する。次に教育プログラムの提示を行い、従来の科目群構成の枠組みにとらわれない教育体系の提言も行う。さらには、ASEAN のミャンマー連邦共和国のヤンゴン市ヤンキン・スキルズトレーニングセンターにおいてスーパーバイザーの教育およびサイトエンジニアの教育を実施し、その結果を考察したものを提示する。

## 4. 研究成果

### 4.1 研究の概要

建築系学科の大学は、229 大学が存在し、この中から 10 大学を任意に選択し、建築施工に関係する科目と授業内容を HP による調査にて確認を行った。生産系科目群の中で、施工という名称の授業を行っている大学は少なかった。最も多い科目は、建築生産、建築生産システム、建築構法、構工法、生産設計、工程計画、安全管理、建築経済、建築積算等であった。全学年を通して、生産系科目は、各科目 1 単位であり、2 単位~10 単位までが認定されている。

欧米を代表する建築系学科の名称が、Project Management in the Built Environment であるように、マネジメントが主体であり、テクノロジーは重要視されていない傾向にある。特に、Birmingham City University や、Salford University、University of Bolton 等の英国の大学では顕著であった。テクノロジーとマネジメントの両方を重要とする大学では、University of Reading の一大学のみであった。このことから、欧米の大学は、PM や CM および Law を主とした授業が展開されており、CIOB(英国建設業協会)やRICS(英国王立チャータード・サバイヤーズ協会、または英国王立勅許鑑定士協会とも呼ばれている)との技術連携を行い、教育カリキュラムに一定のマネジメント技術が導入されているか否かのチェックが行われていることが確認できた。

日本では、建築士や建築施工管理技士等の資格を取得するのに必要な単位数が、国土交通省所管建築技術教育普及センターおよび建設業振興基金等により、各大学に対して決められているが、授業のカリキュラムに口出しすることはできない。

このように、日本と欧米では、建築生産系科目に関する教科や内容に大きな違いがあり、日本における建築施工管理技術者を育成するためには、大学において、建築設計、建築構造、建築環境、建築計画、建築法規以外に、「施工」の科目が特に重要と考え、しっかりと授業に取り入れておくしくみが必要であることがわかった。

#### 4.2 研究の内容

2011年3月11日の東日本大震災により、国内の建設投資が低迷するとともに建設業の海外進出が重要な経営戦略の一つになった。しかし、その後、東日本大震災からの復旧・復興工事に加えて、インフラの老朽化にも対応し始め、景気の回復基調に合わせて民間市場の活動回復の兆しが見え始めた。政権の経済政策による公共事業拡大、2020年東京オリンピック・パラリンピックの開催などに伴い、建設需要が減少から増加に転じてきていることから、施工管理技術者や技能労働者など建設現場の人材不足が顕著になっており、人材の適切な配置ができなかったり、人員不足のために受注できなかったり、という問題が表面化している。また、教育機関においては、大学の建築系学科を卒業する学生あるいは進学を希望する学生の多くが、デザイン系の仕事を希望しているが、現実には卒業生の多くはゼネコンや住宅産業に就職し、施工管理の職種に就いている。特に、大学教育では、現場における施工管理や建築施工および工程計画等に関するカリキュラムが非常に少なく、設計においても、意匠、デザインに重点が置かれ、施工図や製作図の作成等の施工段階での生産設計を教えていないのが現状である。

こうした乖離を埋める取組みとして、もの

つくり大学三原研究室と出版社および(一社)日本建設業連合会(以下、日建連)施工部会では、相互に協力し、大学等で建築施工を学ぶ学生たちやこれから学ぼうとする若者およびゼネコンの新入社員たちに、建設現場での施工技術をわかりやすく興味を持って習得することのできる教科書の開発をすることとなり、そのための事前調査を行うこととした。

著者が行った既往の研究では、大学教育においては、建設現場での施工技術をわかりやすく興味を持って習得することのでき、かつ授業に使用できる教科書が少ないことが確認できた。そこで、本研究における調査では、日建連会員のゼネコンの教育担当者にアンケート調査票を送付し、新入社員の教育にはどのような施工の教科書が適切だと考えるのかについて回答してもらうこととした。調査票は、著者とコアメンバーおよび日建連事務担当者で作成し、メールにて送付し回収した。

アンケート調査票は、2015年5月1日に送付し、5月20日までに回収した。回答回収結果は以下のとおりである。日建連建築本部所属全会社60社中38社41票の回答(回答率63%)を得た(図1)。

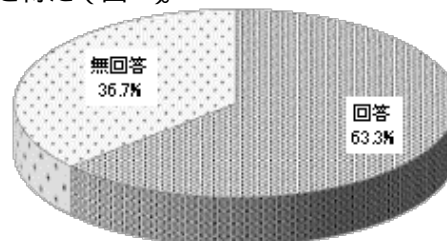


図1 日建連建築本部所属会社の全回答率

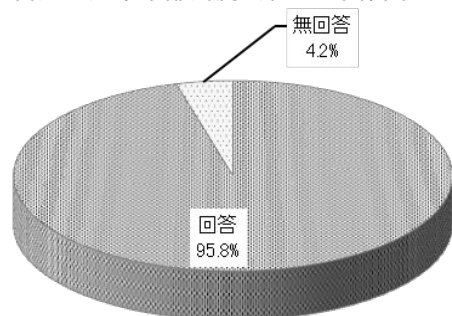


図2 日建連施工部会所属会社の回答率

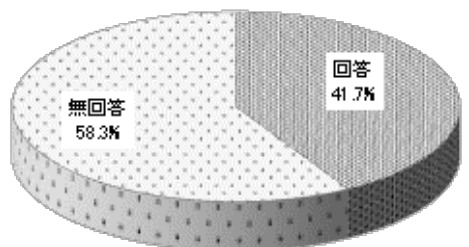


図3 日建連施工部会以外の建築本部所属会社の回答率

また、施工部会では、24社中23社26票の回答(回答率95%)があり(図2)、施工部

会以外の建築本部所属会社では、36 社中 15 社 15 票の回答（回答率 42%）があった（図 3）。

ここでは、調査票の 10 設問に関して、それぞれの結果を分析し、その内容を述べる。調査票の設問 1 から設問 7 までは、主として選択での回答形式であり、設問 8 から設問 10 までは、記述での回答形式である。日建連施工部会所属会社は、大手(売上高 1 兆円超)・準大手(売上高 2000 億円超)のゼネコンが多いことから、大手・準大手ゼネコンと記述することとした。また、施工部会以外の日建連建築本部所属会社は、中堅(売上高 2000 億円以下)ゼネコンが多いことから、中堅ゼネコンと記述することとした。

#### 4.2.1 新人社員教育に使用しているテキストの有無について

「ゼネコンの新人の施工教育に使用しているテキストの有無について（ひとつ選択）」聞いたところ、規模別でみると、大手・準大手ゼネコンが 96.2%であり、中堅ゼネコンは 80%であり、大手・準大手ゼネコンが中堅ゼネコンよりテキストが「ある」の割合が高い（図 4）。

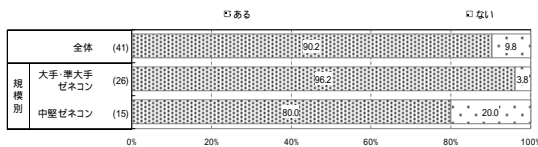


図 4 ゼネコン規模別の新人施工教育用テキストの有無

#### 4.2.2 新人社員教育に使用しているテキストの内容について

「ゼネコンの新人の施工管理技術者教育に使用されているテキストの内容（複数選択可）」について聞いたところ、中堅ゼネコンのオリジナルテキストの使用の割合は、42%と高く、各企業の教育方法と内容に沿って、新人の教育を行っていることがわかった。また、「日建連編の施工テキスト」の使用が各社ともに約 30%あり、広く普及され使用されていることが確認できた（図 5）。

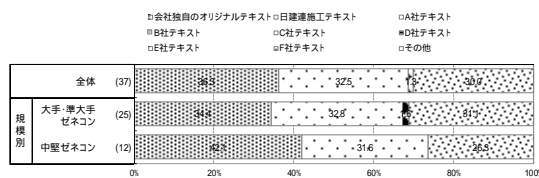


図 5 規模別の新人社員教育に使用しているテキストの内容

#### 4.2.3 新人社員教育に使用しているテキストの長所・短所

「ゼネコンの新人の施工管理技術者教育に使用されているテキストの長所（複数選択可）」について聞いたところ、最も高いのは、「イラストや写真が多くてわかりやすい」（37.7%）であり、次いで「建築施工の基本をおさえている」（35.1%）、「本のページ数が

少なくコンパクト」（15.6%）、「最新技術・情報が掲載されている」（3.9%）であった（図 6）。短所について最も高いものは、「内容が多すぎて読み切れない」（34.6%）であり、次いで、「専門的すぎて難しい」（15.4%）、「情報が古い」（11.5%）等であった。また、自由意見では、映像ソフト類を教育研修に利用しているが映像や内容が古い等があった（図 7）。

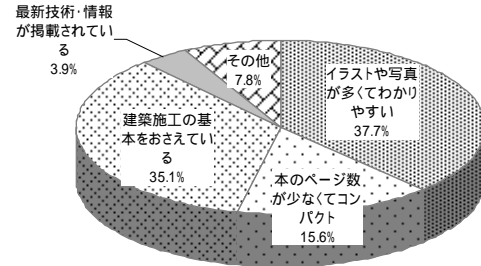


図 6 新人社員教育に使用しているテキストの長所

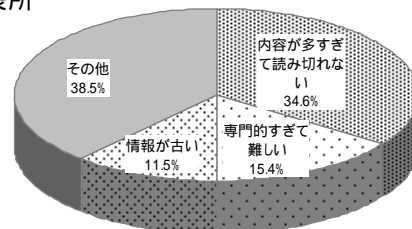


図 7 新人社員教育に使用しているテキストの短所

#### 4.2.4 学生やゼネコンの新人の施工管理技術者教育に必要な内容について

「ゼネコンの新人の施工管理技術者に必要な教育内容について」聞いたところ、最も高いものは、「コミュニケーション能力」（13.6%）であった。次いで、「施工管理技術者の仕事の内容」（11.2%）、「施工図の読み描き」（10.9%）、「安全管理」（10.5%）であった（図 8）。

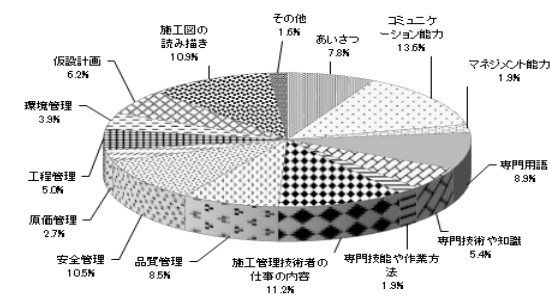


図 8 学生やゼネコンの新人の施工管理技術者教育に必要な内容

#### 4.2.5 ゼネコンの新人の施工管理技術者教育の主な目的について

「ゼネコンの新人の施工管理技術者教育の主な目的について」聞いたところ、最も高いものは、「建設現場の基礎的な技術を習得すること」（16.4%）であった。次いで、「仕事に慣れる」（11.2%）、「施工管理の仕事は、コミュニケーションが如何に重要かを認識

すること」(10.7%)、「上司の指示を理解し遂行できる」(10.3%)であった。ここでも、コミュニケーション能力を重要視していることがわかった(図9)。

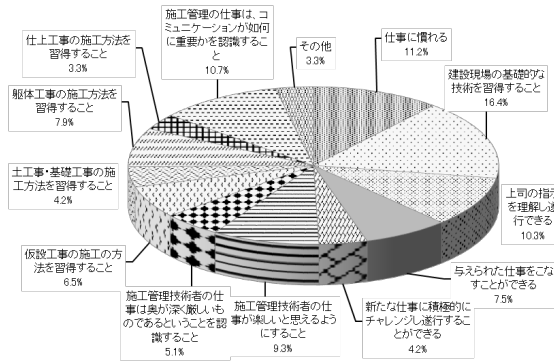


図9 ゼネコンの新人の施工管理技術者教育の主な目的

#### 4.3 まとめ

大学生やゼネコンの新人の教育という視点では、企業の規模を問わず、一人前に育てていくためには「施工の基本を知ること」、「コミュニケーション力を培うこと」を重要視する傾向にあることがわかった。今、必要とされているテキストとしては、建設現場での仕事の内容や作業の方法を正しくイメージできるようなイラスト表現等を多用して作成することが望まれていることがわかった。また、このテキストの使用と並行して、インターンシップ等で現場において必要最低限の基本的な事項を正しく理解させることも重要であることも確認できた。

また、建築施工管理技術者としての基礎をこの建築施工テキストを使用して学ぶことにより、現場での、施工技術の内容と方法を習得し、さらには建築現場においてコミュニケーション能力を養うことで、より適切な新人現場社員育成を推進していくことができることが期待されていることが確認できた。本調査研究では、大学生や専門学校生またはゼネコンの新入社員に建築施工の楽しさや奥深さを知ってもらうための技術や知識の内容を日建連に加盟するゼネコン各社にアンケートによる調査を行い、これらを取りまとめて、新しい教材づくりに対応することができるコンテンツを提示することができた。本研究の成果は、これからの生産系技術者の教育の一助になり得るものと期待できる。

また、本研究により作成した教育カリキュラムおよび教材を用いて、ミャンマー連邦共和国スキルズトレーニングセンターにおい

表1 マネジメントコースカリキュラム

授業番号	授業の内容	日数	講師
1	マネジメントコース開講式 / オリエンテーション	2	ものづくり大学
2	仮設計画 / 安全計画 / 現場管理	3	S社
3	施工計画 / 工程計画 / 土工事 / コンクリート工事	2	K社
4	ゼネコンとサブコンの役割 / 鉄筋 / 型枠 / コンクリート工事 / 合理化工法	3	W社
5	日本における最新の施工技術 / ドーム建築の施工技術 / 免震工事 / 建物が出来るまで	4	T社
6	建築生産方式 / 歴史の建造物の改修工事 / TH LAW 工業団地Y 工場新築工事現場見学	3	TD社
7	鉄筋工事 / 鉄筋の数量出しと組立の手順	5	全鉄筋
8	安全管理 / RC工事 / 鉄骨工事 / 左官 / タイル工事	5	ものづくり大学
9	建築大工工事 / 伝統・現代工法 / 設備工事	6	ものづくり大学
10	マネジメント教育 / 終了試験 / プレゼンテーション / 発表・まとめ / 終了証授与 / 開講式	3	ものづくり大学
授業日数合計			36

て、スーパーバイザーおよびサイトエンジニアを育成するためのマネジメントコースを試行的に教育し、一定の成果を収めることができた。

本調査は、(株)竹中工務店 生産本部 木谷宗一専門役、鹿島建設(株) 建築管理本部 建築企画部 大湾朝康専任部長、および、日建連施工部所属会社の教育担当の方々、日建連建築部事務局の皆様方、ミャンマー連邦共和国労働省、JICA 等に多大な協力をいただき実施することができた。ミャンマー・スキルズトレーニングセンターでの教育成果は、日本建築学会第 33 回建築生産シンポジウム論文集(2017.7 発表確定)を参照していただきたい。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 12 件)

1. 三原 齊、吉田 倬郎、浦江 真人、北條 哲男：日本と英国の大学における CM に関する教育の比較研究 日本建築学会 第 30 回建築生産シンポジウム論文集 pp.91-96
2. 三原 齊、浦江 真人、長澤 夏子：建築系大学および主要な建設業における施工管理技術者教育の概要、建設現場人材の育成を中心とするインターンシップ教育に関する研究その 1、日本建築学会 近畿大会学術講演梗概集 13007, pp.13-14
3. Hitoshi MIHARA, Will HUGHES, Megumi KUROKAWA, Tetsuo HOJO: The Comparison of Construction Management Curricula in Universities between the UK and Japan, ARCOM2014, Thirtieth Annual Conference 2014, Sep, 1-3, pp.1443-1452, Portsmouth, UK
4. 三原 齊、吉田 倬郎、浦江 真人：建築施工管理技術者教育の教材に関する調査研究 日本建築学会 第 31 回建築生産シンポジウム論文集 pp.71-76
5. 三原 齊、吉田 倬郎、浦江 真人、長澤 夏子：大学におけるゼネコンおよびサブコンの施工管理技術者教育に関する研究、建設現場人材の育成を中心とするインターンシップ教育に関する研究その 2、2015 年度日本建築学会大会(関東)学術講演梗概集 pp.31-32
6. Hitoshi MIHARA, Takuro YOSHIDA, Masato URAE, Tetsuo HOJO: A Study on the Method and Contents of Construction Management Education in British Universities: A Comparison of the Construction Education Curriculum between the United Kingdom and Japan, CR10CM 2014). November 7-9, 2014, pp.484-493, Chongqing University, China
7. 三原 齊、吉田 倬郎、浦江 真人、熊谷 和彦、播磨 裕敏：鉄骨ファブリケーターにおける BIM の活用に関する調査研究、日本建築学会 第 32 回建築生産シンポジウム論文集 pp.145-152
8. 三原 齊、吉田 倬郎、浦江 真人、長澤 夏子：大学におけるハウスメーカーの施工管理技術者教育に関する研究、2016 年度日本建築学



- 会大会（九州）学術講演梗概集 13009
9. Hitoshi MIHARA, Takuro YOSHIDA, Masato URAE, Tetsuo HOJO : STUDY ON CONSTRUCTION MANAGEMENT EDUCATION IN JAPAN AND THE UK, Proceedings of the 9th International Concrete Conference 2016 Environment, Efficiency and Economic Challenges for Concrete, Dundee, Scotland, UK, pp.194-205
10. Hitoshi MIHARA, Takuro YOSHIDA, Masato URAE : Study on the Building Information Modelling Utilization in Japan Subcontractor, ICCSDR2017, 19<sup>th</sup> International Conference on Construction Systems and Disaster Reduction, San Francisco USA pp.616-624
11. 三原 齊, 深井和宏, 吉田 倬郎, 浦江 真人 : ミャンマー・スキルズトレーニングセンターにおけるマネジメントコースのビルディング建設工事の教育カリキュラムに関する研究, 日本建築学会第 33 回建築生産シンポジウム論文集 発表予定
12. 三原 齊, 深井和宏, 吉田 倬郎, 浦江 真人 : 施工管理技術者教育と高度な技能労働者教育の概要, ミャンマーにおける建設現場人材教育に関する研究その 1, 2017 年度日本建築学会大会（中国）学術講演梗概集, 予定

〔学会発表〕(計 12 件)

1. 三原 齊 : 日本と英国の大学における CM に関する教育の比較研究 日本建築学会第 30 回建築生産シンポジウム
2. 三原 齊 : 建築系大学および主要な建設業における施工管理技術者教育の概要, 建設現場人材の育成を中心とするインターンシップ教育に関する研究その 1, 日本建築学会近畿大会学術講演
3. Hitoshi MIHARA : The Comparison of Construction Management Curricula in Universities between the UK and Japan, ARCOM2014, Thirtieth Annual Conference 2014, Sep., 1-3, Portsmouth, UK
4. 三原 齊 : 建築施工管理技術者教育の教材に関する調査研究 日本建築学会 第 31 回建築生産シンポジウム
5. 三原 齊 : 大学におけるゼネコンおよびサブコンの施工管理技術者教育に関する研究, 建設現場人材の育成を中心とするインターンシップ教育に関する研究その 2, 2015 年度日本建築学会大会（関東）学術講演
6. Hitoshi MIHARA : A Study on the Method and Contents of Construction Management Education in British Universities: A Comparison of the Construction Education Curriculum between the United Kingdom and Japan, CRIOCM 2014). November 7-9, 2014, Chongqing University, China
7. 三原 齊 : 鉄骨ファブリケータ における BIM の活用に関する調査研究, 日本建築学会第 32 回建築生産シンポジウム

8. 三原 齊 : 大学におけるハウスメーカーの施工管理技術者教育に関する研究, 2016 年度日本建築学会大会（九州）学術講演
9. Hitoshi MIHARA : STUDY ON CONSTRUCTION MANAGEMENT EDUCATION IN JAPAN AND THE UK, Proceedings of the 9th International Concrete Conference 2016 Environment, Efficiency and Economic Challenges for Concrete, Dundee, Scotland, UK
10. Hitoshi MIHARA : Study on the Building Information Modelling Utilization in Japan Subcontractor, ICCSDR2017, 19<sup>th</sup> International Conference on Construction Systems and Disaster Reduction, San Francisco USA
11. 三原 齊 : ミャンマー・スキルズトレーニングセンターにおけるマネジメントコースのビルディング建設工事の教育カリキュラムに関する研究, 日本建築学会第 33 回建築生産シンポジウム論文集 発表予定
12. 三原 齊 : 施工管理技術者教育と高度な技能労働者教育の概要, ミャンマーにおける建設現場人材教育に関する研究その 1, 2017 年度日本建築学会大会（中国）学術講演 発表予定

〔図書〕(計 4 件)

- 1.1 級建築施工管理技士[学科] ジャンル別暗記ポイントと確認問題 彰国社 2017.2
2. 2 級建築施工管理技士[実地] 出題順合格できる記述添削と要点解説 彰国社 2016.6
3. ラクラク突破の 1 級建築士スピード学習帳 エクスナレッジ 2016.12
4. ラクラク突破の 2 級建築士スピード学習帳 エクスナレッジ 2016.12

〔その他〕

ホームページ

<http://www.iot.ac.jp/building/mihara/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

三原 齊 (MIHARA, Hitoshi)  
ものづくり大学・技能工芸学部・教授  
研究者番号 : 90337684

### (2) 研究分担者

浦江 真人 (URAE, Masato)  
東洋大学・理工学部・教授  
研究者番号 : 10203598

### (3) 研究分担者

北條 哲男 (HOJO, Tetsuo)  
ものづくり大学・技能工芸学部・特別客員研究教授  
研究者番号 : 30348346

### (4) 研究分担者

吉田 倬郎 (TAKURO, Yoshida)  
工学院大学・建築学部・研究員  
研究者番号 : 50011185