関東地方における鉄筋工事業者の施工の実状に関するアンケート調査

QUESTIONNAIRE SURVEY TARGETED TO REINFORCEMENT CONTRACTORS ON THE ACTUAL STATE OF REINFORCEMENT PLACING

新妻尚祐 — * 1 樋脇 毅 — * 2
工藤桂一 — * 3 中田善久 — * 4
大塚秀三 — * 5 鈴木 直 — * 6
宮田敦典 — * 7 荒巻卓見 — * 8

Naohiro NIITSUMA — * 1 Takeshi HIWAKI — * 2
Keiichi KUDO — * 3 Yoshihisa NAKATA — * 4
Shuzo OTSUKA — * 5 Nao SUZUKI — * 6
Atsunori MIYATA — * 7 Takumi ARAMAKI — * 8

キーワード：
鉄筋工事業者, アンケート調査, 契約形態, 施工計画, 施工

Keywords:
Reinforcement contractors, Questionnaire survey, Contract type, Execution scheme, Execution

Reinforcement placing of concrete buildings are becoming increasingly overcrowded or advanced in response to high earthquake resistance and high durability. Therefore, reinforcement processing and placing becomes more difficult, sometimes interpretation of reinforcement placing varies from each person. However, actual state of reinforcement placing from reinforcement contractor's standpoint has not been fully elucidated. The purpose of this study is to investigate the actual state of reinforcement placing by the questionnaire survey targeted to reinforcement contractors. As a result, this paper showed the actual state of reinforcement placing about contract system, calculation, working drawing, construction scheme and construction method.

1. はじめに

鉄筋コンクリート造建築物の配筋は、高耐震化や長寿命化への指向を受けて高度な配筋方法となるケースが増えつつある。これに伴って、鉄筋の加工や組立てなどの納まりが困難となったり、その配筋の対応についての解釈が立場によって相違することがあり、必ずしも円滑に施工されているとは言い難い側面がある。これに対して、鉄筋工事の施工に着目して既往研究を俯瞰すると、施工管理方法¹⁾、生産性²⁾、³⁾および合理化工夫⁴⁾などに大別できるが、鉄筋工事の施工そのものに焦点を当てて報告されたものは見当たらない。

こうした背景を鑑みて本報告では、契約形態、積算および各種施工図の作成に加え、加工から組立てに至る一連の鉄筋工事の実状を、直接作業に携わる鉄筋工事業者の視点から明らかにすることを目的にアンケート調査を実施した。ここでは、関東地方に存する鉄筋工事業者の団体である関東鉄筋工事業団体連合会(以下、関東鉄筋連とする)の加盟社を対象とした調査結果を報告する。

2. アンケート調査の概要および回答者(社)の概要

2.1 アンケートの調査項目および設問項目

アンケートの調査対象は、関東鉄筋連の全加盟社 225 社のうち青年部会 100 社を中心とした。鉄筋工事業者の所在地は、関東鉄筋連の支部が存在する東京都、茨城県、神奈川県、埼玉県、千葉県および栃木県の 1 都 5 県である。なお、群馬県については本調査の実施時に支部が存在しなかったため対象外とした。また、調査期間は、2015 年 2 月の 1 ヶ月間とした。

アンケートの調査項目および設問項目を表 1 に示す。調査項目は、所属する会社(以下、回答社とする)の従業員構成および施工実績などの概要に関する事項、施工前の段階のうち契約形態および積算などに関する事項、施工段階のうち施工計画、施工および配筋検査に関する事項にそれぞれ大別して、設問項目を設定した。なお、以降では、回答者個人に関わることについては「回答者」、回答者の所属する鉄筋工事会社に関わることについては「回答社」と区別する。

2.2 アンケートの回収状況

アンケートの回収状況を図 1 に示す。回収件数は、鉄筋工事業者

¹⁾ 関東鉄筋工事業団体連合会青年部 部会長 (新妻鋼業(株))
(〒341-0012 埼玉県三郷市半田 460 番地)
²⁾ 関東鉄筋工事業団体連合会青年部 幹事 (高千穂鉄筋(株))
³⁾ 関東鉄筋工事業団体連合会青年部 幹事 (㈱イー・ケー・エス)
⁴⁾ 日本大学理工学部建築学科 教授・博士 (工学)
⁵⁾ ものづくり大学技能工芸学部建設学科 准教授・博士 (工学)
⁶⁾ ものづくり大学大学院ものづくり学研究科
⁷⁾ 日本大学理工学部建築学科 助手・修士 (工学)
⁸⁾ 日本大学大学院理工学研究博士後期課程 修士 (ものづくり学)

¹⁾ Chairman, Kanto Reinforcement Contractors Association, Youth Group
²⁾ Organizer, Kanto Reinforcement Contractors Association, Youth Group
³⁾ Organizer, Kanto Reinforcement Contractors Association, Youth Group
⁴⁾ Prof., Dept. of Architecture, College of Science and Technology, Nihon Univ., Dr. Eng.
⁵⁾ Assoc. Prof., Dept. of Building Technologists, Monotsukuri Institute of Technologists, Dr. Eng.
⁶⁾ Graduate Student, Graduate School of Technologists, Monotsukuri Institute of Technologists
⁷⁾ Research Assis., Dept. of Architecture, College of Science and Technology, Nihon Univ., M. Eng.
⁸⁾ Graduate Student, Doctor's Degree Course, Graduate School of Science and Technology, Nihon Univ., M. Tech.

表 1 アンケートの調査項目および設問項目

調査項目		設問項目
アンケート調査および回答者(社)の概要	回答者の概要	(1) 経験年数 (2) 保有資格
	回答社の従業員構成	(1) 従業員総数 (2) 従業員の内訳 (3) 保有資格
	回答社の施工実績	(1) 年間の施工量 (2) 規模別の割合 (3) 物件の種類 (4) 物件の用途
	協力業者の概要	(1) 協力業者数 (2) 従業員の内訳 (3) 保有資格
契約形態および積算の実状	契約形態	(1) 材工共と工賃のみの契約の割合 (2) 下請負の回数ごとの割合 (3) 鉄筋の加工元ごとの割合
	副資材の支給状況	(1) 調達元の割合 (2) 支給品の種類
	結束線	(1) 調達元の割合 (2) 普段使用する結束線の材質
	歩掛りの設定	(1) 歩掛りを検討する際に参考とする資料 (2) 歩掛りを変化させる要因
施工計画の実状	施工計画の立案への参画	施工計画の立案への参画状況
	施工要領書の作成に関する実状	(1) 作成者 (2) 作成する際に参照する仕様書 (3) 参照する仕様書の種類が多かった経験の有無
	JASS 5 の規定に対する理解度	(1) 加工寸法の許容差 (2) 折曲げ形状・寸法 (3) 定着の長さ (4) 投影定着長さ (5) 継手の長さ (6) 継手位置 (7) 配筋検査
	施工図および加工帳	(1) 作成する際に注意する事項 (2) 作成する際に困難と感じる事項 (3) 作成に迷っていると考えられる人物像
配筋施工および配筋検査の実状	施工計画と施工の差異	(1) 積算時想定した歩掛りと施工段階の歩掛りにおける差異の要因 (2) 構造図と施工図の食い違いの事例 (3) 契約後における施工内容の変更
	施工ミスの事例と対策	(1) 施工ミスの事例 (2) 施工ミスを繰り返さないための対策
	配筋検査	(1) 過度と思われる指摘を受けた頻度 (2) 指摘内容

の所在地で見ると、東京都 46 社、茨城県 21 社、神奈川県 17 社、栃木県 9 社、埼玉県 9 社および千葉県 5 社の合計 107 社であった。回収率は、47.5%であった。なお、回答率は青年部会では 94%(94 社)で、これに青年部会以外の加盟 13 社から回答があったものを加えて、全加盟社で除して算出したものである。

2.3 回答者の概要

回答者の概要を図 2 に示す。回答者の経験年数は、20 年以上が全体の 74%であった。また、保有資格は、鉄筋施工技能士 1・2 級および登録鉄筋基幹技能者を合わせた技能系の資格が多く、続いて 1・2 級土木・建築施工管理技士および一・二級建築士であった。以上から、回答者の多くが鉄筋工事における主導的な立場にあることが推察される。

2.4 回答社の従業員構成

回答社の従業員構成を図 3 に示す。従業員総数は、50 名未満が 8 割を占めており大多数であった。従業員の内訳は、現場において鉄筋の組立てを担う鉄筋工、加工工場員、事務職員およびトラック運転手であり、鉄筋工と加工工場員で 8 割程度を占めている。この中で、本調査の結果では鉄筋工と加工工場員の比率がおよそ 1.6 : 1 となっているのに対して、既往の調査⁵⁾ではおよそ 6 : 1 と乖離が見られる。これは、後述するように回答社の多くが一次下請であることにより鉄筋工を外注していることが多いためと推察される。また、従業員の保有資格は、鉄筋施工技能士 1・2 級および登録鉄筋基幹技能者が 8 割程度を占めており、技能系の資格の取得者が多いことが分かる。

2.5 回答社の施工実績

回答社の施工実績を図 4 に示す。なお、同図は回答社が請け負った工事全体を 10 とした場合の選択肢ごとの割合の回答結果である。以降の設問についても同様である。年間の施工量は、5,000t 未満か

図 1 アンケートの回収状況

図 2 回答者の概要

図 3 回答社の従業員構成

図 4 回答社の施工実績

ら 40,000t 以上まで幅広く分布したが、8 割が 20,000t 未満であった。物件の規模別割合は、1,000t 未満が 4~7 割とする回答が多く、回答社がこの規模の工事を請け負うことの多いことを示唆している。また、物件の種類は、民間工事が公共工事を大きく上回っていた。物件の用途は、戸建住宅以外の用途がほとんどであった。

2.6 協力業者の概要

協力業者の概要を図 5 に示す。本報告では、協力業者とは主に現場における鉄筋の組立てを担う外注業者のことをいい、回答社から発注されたものである。協力業者数は、回答社 1 社あたり概ね 20 社未満が大半であり、従業員の内訳は鉄筋工が 8 割程度であった。また、保有資格については、回答社の従業員と比較しても技能系の資格が多くを占める傾向であった。

3. 契約形態および積算の状況

3.1 契約形態

契約形態を図 6 に示す。本報告では、元請け(ゼネコン)と締結する契約形態について、鉄筋材料の調達に加え加工および組立てに伴う工賃(労務費)を一式で請負う契約を「材工共の契約」とし、後者の加工および組立てに伴う工賃のみとする契約を「工賃のみの契約」とそれぞれ定義して検討した。また、鉄筋の加工を担う者を「鉄筋の加工元」と称する。

契約形態は、工賃のみの契約が材工共の契約を大きく上回り、ほとんどが工賃のみの契約としている実状がうかがえる。一方、下請負の次数ごとの割合は、一次が二次および三次を上回っており、回答社の多くが一次下請けであることが分かる。これは、ほかの専門工事業種に比べて完成工事高に占める元請け比率が鉄筋工事業種については著しく低いこと⁶⁾と一致を見ており、鉄筋工事業種単独で建築主から依頼を受けて工事を実施することが少ないことの裏返しである。一方で、回答社の加盟する関東鉄筋連が、一次下請の鉄筋工事業者の団体であることが反映されたと考えられる。これに関連して、関東鉄筋連の労務状況調査⁵⁾によれば、特に鉄筋の組立てについては二次または三次の鉄筋工事業者が多く存在することから、本調査の結果が限定的な傾向である可能性を付記したい。

鉄筋の加工元ごとの割合は、自社加工が外注加工よりも多く、回答社のほとんどが自社において鉄筋を加工していることが分かる。

3.2 副資材の支給状況

副資材の支給状況を図 7 に示す。副資材の支給状況は、スぺーサおよび結束線に関して調査した。

スぺーサの調達元の割合は、元請け(ゼネコン)から支給されるより自社で調達することが大勢を占めている。一方で、元請けからの支給品の種別は、ウマ、鋼製単独用およびバー型サポートを合わせた鋼製のものが最も多く、次いでコンクリート(モルタル)製、プラスチック製およびセラミック製となった。ここで、ウマとは支持母材との配筋距離が大きい場合に用いられる鉄筋を曲げて作製した架台を指している。

以上のことから、元請けからスぺーサを支給されることは少ないものの、支給される場合は特に鋼製が多いことが示唆される。なお、セラミック製は、使用される物件数自体が少ないため回答数が少なかったが、一般的には支給されることが多いようである。

結束線の調達は、ほとんどが自社で調達しており、元請けから支給されることは極めて少ない傾向にあった。普段使用する結束線の材質については、メッキ加工のなまし鉄線が最も多く、被覆なしのなまし鉄線とステンレス製の使用は同数程度の傾向であった。近年では建築物の耐久性の確保を重要視する傾向にあり、ステンレス製も一部のゼネコンの仕様書においては指定される場合があるようである。このように、副資材についても要求される品質が高性能化している一方で、スぺーサや結束線などの副資材が施工単価に謳われることは極めて稀なこと⁷⁾であり、本調査結果においてほとんどが自社調達であったことを踏まえ、今後、業界として検討すべき点と考えられる。なお、全国鉄筋工事業協会(以下、全鉄筋とする)の標準見積書では、スぺーサや結束線などの副資材を積算書に盛り込むことを標準としている。これに加えて、スぺーサの取付け手間についても積算書に盛り込むことを視野に検討する予定である。

調査項目	アンケート累計回答率(%)			
(1) 協力業者数 [n=97]	50社以上 1件/1%	10社以上20社未満 33件/34%	5社以上10社未満 25件/26%	5社未満 25件/26%
(2) 従業員の内訳* [n=96]	鉄筋工 6940件/78%			
(3) 保有資格 [n=96]	建築施工管理技士 登録鉄筋基幹技能者 土木施工管理技士 [1級:3件, 2級:30件]1% 388件/10% [1級:2件, 2級:3件] 0% 鉄筋施工技能士1級 [1級:616件, 組立:1680件, 施工図:266件]77% 鉄筋施工技能士2級 [2級:149件, 組立:182件, 施工図:6件]10% [一級:2件, 二級:1件] 0%			

*: 複数回答

図 5 協力業者の概要

図 6 契約形態

*: 複数回答

■部分: その他

図 7 副資材の支給状況

3.3 歩掛りの設定

歩掛りの設定を図 8 に示す。同図における、歩掛りを検討する際に参考とする資料については、それぞれの選択肢について順位も回答してもらった。参考とする資料は、1 位に自社の実績値を挙げる回答が最も多く、次いで全鉄筋の標準見積書となっており、ほぼこれらに二分される傾向となった。

一方、歩掛りを変化させる要因については、細物鉄筋の比率、雑壁、段差、雁行およびセットバック、構造形式(SRC 造・壁式構造)、配筋リストの数、大梁の芯ずれの順となった。ここで、細物鉄筋とは D10、D13 および D16 の 3 サイズのこと、雑壁とは耐震壁以外の非構造壁のこと、段差とはスラブ配筋や梁配筋の隣接配筋同士の高さの差、雁行とは平面的に通りが一直線ではなくスパンごとに位置がずれているもの、セットバックとは建築物を下階より上階を後退

させる形式のこと、配筋リストの数とはリスト自体の数が多く配筋パターンが増え煩雑となることをそれぞれ指す。細物鉄筋を用いる場合には、鉄筋一本当たりの重量が軽いものの太径の鉄筋(通称、太物鉄筋)と同程度の手間が掛かり、単位時間あたりより多くの重量が施工できないため、歩掛りが低下すると考えられる。これは、雑壁においても同様と考えられる。また、段差、雁行、セットバックおよび大梁の芯ずれについては、建築物の形状が複雑化することにより、鉄筋の組立てに掛かる作業手間が増大するためと考えられる。

4. 施工計画の実状

4.1 施工計画の立案への参画状況

施工計画の立案への参画状況を図9に示す。「必ず参画する」および「参画したことがある」を合わせて95%となり、大多数の鉄筋工事業者が施工計画に参画していることがうかがえる。

4.2 施工要領書の作成に関する実状

施工要領書の作成に関する実状を図10に示す。施工要領書の作成者は、鉄筋工事業者が85%程度とほとんどを占めており、ゼネコンが作成するケースも14%あった。一般的に作成分担は、施工計画書をゼネコン、施工要領書を鉄筋工事業者が行うことが通常のようなものである。一方で、現場における鉄筋の組立て作業は二次下請が実施することが多いものの、書類作成についてはその多くを一次下請が担っていることがうかがえる。

施工要領書を作成する際に参照する仕様書については、設計事務所またはゼネコンの仕様書が最も多く、次いで日本建築学会建築工事標準仕様書・同解説 JASS 5 鉄筋コンクリート工事(以下、JASS 5 とする)、公共建築工事標準仕様書(以下、共仕とする)および日本建築学会鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説(以下、配筋指針とする)の順となった。なお、同設問は参照する仕様書に順位付けして選択する形式としたが、本結果では1位を選択した回答のみを示している。設計事務所またはゼネコンの仕様書を選択した回答が多かったのは、設計図書を元に施工するため当然のことであるが、設計図書には全ての詳細な配筋方法が網羅されているわけではなく、設計図書が準拠している JASS 5、共仕および配筋指針などの仕様書を参照して施工されていることが推察される。このため、参照する仕様書の種類が多くて困った経験の有無については、75%が困った経験を有していることにつながったものと考えられる。

4.3 JASS 5 の規定に対する理解度

JASS 5 の規定に対する理解度を図11に示す。本設問では、JASS 5 の鉄筋工事業者が参照する頻度の高い規定について、その理解度を問うた。ほとんどの規定について、「完全に理解できる」および「少し理解できる」を合わせて9割程度であり、多くの鉄筋工事業者が規定の内容を理解していることが分かる。一方で、「少し理解できる」とした回答を見ると、ほとんどの規定が10%前後の回答となったが、投影定着長さについては21%と突出した傾向となった。さらに、他の規定に比べて「完全に理解できる」とする回答が10%前後少なくなる傾向を示した。これは、従来の JASS 5 の規定が定着面からの定着長さのみと明確であったのに対して、2009年版 JASS 5 および2010年版配筋指針において投影定着長さの概念が導入されたことにより、配筋仕様がより複雑化したためと推察される。また、重ね継手の長さおよび配筋検査については、僅かではあるが「全く理解できない」

図8 歩掛りの設定

図9 施工計画の立案への参画状況

図10 施工要領書の作成に関する実状

とする回答が見られた。これらの理由は定かではないが、JASS 5 の規定が2003年版に対して2009年版では、鉄筋の種類やコンクリートの設計基準強度が追加されたことが一因と推察される。

4.4 施工図および加工帳の作成

施工図および加工帳の作成に関する実状を図12に示す。なお、同設問は選択肢を順位付けして選択する形式としたが、本結果では1位を選択した回答のみを示している。施工図および加工帳を作成する際に注意する事項は、鉄筋の種類などの規格を挙げる回答が突出して多く、次いで各部材における納まり、鉄筋のかぶり厚さ、継手位置などであった。鉄筋の種類などの規格を挙げる回答が突出して多かったのは、建築物や部位、コンクリートの設計基準強度などにより種々の鉄筋を使い分ける設計が増えているためと考えられる。

施工図および加工帳を作成する際に困難と感じる事項については、「施工管理者に質疑を出しても適時に回答がない」および「杭鉄筋と基礎・地中梁の鉄筋が干渉して納まらない」の2つの回答が突出

図 11 JASS 5 の規定に対する理解度

*: 複数回答

図 12 施工図および加工帳の作成に関する実状

して多く、次いで図面表記に関する事項、配筋の納まりに関する事項となった。特に、配筋の納まりに関する回答を合わせると困難と感じることが最も多い結果となり、直接的に配筋作業を行う立場としての意識が顕在化したものと考えられる。

施工図および加工帳の作成に適していると考えられる人物像については、現場での経験年数が5年以上とする回答が80%を占めていた。また、保有資格については鉄筋施工技能士1級または登録鉄筋基幹技能者を挙げる回答が多く、80%を占めた。これは、施工図および加

*: 複数回答

図 13 施工計画と施工の差異

図 14 契約後における施工内容の変更

工帳の精度によって、鉄筋工事の品質が決定づけられることを、鉄筋工事業者が強く意識していることを示唆するものと考えられる。

5. 施工および配筋検査の実状

5.1 施工計画と施工の差異

施工計画と施工の差異を図 13 に示す。なお、同設問は参照する仕様書に順位付けして選択する形式としたが、本結果では1位を選択した回答のみを示している。積算時に想定した歩掛りと施工段階の歩掛りにおける差異の要因については、「当初見込みの工程が短くなった」が最も多く、次いで「構造図と施工図の食違い」、「杭筋と基礎梁が納まらない」、「他職の工程遅延の影響を受ける」および「後打ち工事」の順となった。この中で、構造図と施工図の食違いの事例については、床の段差が最も多く、梁の段差・芯ずれ、フカシ、機械基礎およびパラベットの順となった。なお、後打ち工事とは施工の条件により一度でコンクリートが打ち込めず、部分的に打ち込まなかった箇所を後日施工することを指す。

契約後における施工内容の変更を図 14 に示す。契約後における施工内容の変更については、「変更がなかった」とする回答が25%に留まっており、設計図書および設計図書以外の変更を合わせて、何かしらの変更が生じる場合の多いことが分かる。

5.2 施工ミスの事例と対策

施工ミスの事例と対策を図 15 に示す。施工ミスの事例については、「鉄筋径・ピッチ・本数などの鉄筋リストと異なる配筋」が突出して多く、次いで変更指示忘れ、定着長さ、かぶり厚さ、カットオフの長さ、継手位置などの図面と施工との不整合であった。鉄筋リストと異なる配筋の回答が最も多かった原因については、昨今の配筋が複雑化していること、変更指示忘れについては元請けのゼネコンとのコミュニケーション不足などを反映していると推察される。これに対して、施工ミスを繰り返さないための対策については、「自主検査をしている」が最も多く、次いで「曖昧な項目は質疑書で確認している」、「事前に納まりを検討している」、「構造図の見落としがないようマーキングしている」、「自社での勉強会・講習会の実施」となった。これにより、鉄筋工事業者の施工ミスを出さないため、様々な対策を講じていることが分かる。

図 15 施工ミスの事例と対策

5.3 配筋検査

配筋検査における過度と思われる指摘を図 16 に示す。過度と思われる指摘を受けた頻度については、施工を担当する全物件に対して割合を示したものである。これによると、30%までで概ね 9 割を占めている一方で、50%を超える回答もあった。

指摘内容については、自由記述の形式としたものであり、回答を次のように分類して集計した。回答の分類は、「主観で指示される」、「納まりにくいまたは納まらない配筋の指示」、「過度な精度の要求」、「設計図書または施工図等による指示通りの施工に対しての修正要求」および「その他」とした。また、図中には各分類における回答例を示した。回答結果は、「主観で指示される」が 60%と最も多く、次いで「設計図書または施工図等による指示通りの施工に対しての修正要求」、「過度な精度の要求」および「納まりにくいまたは納まらない配筋の指示」の順となった。これにより、配筋検査において、主観に基づく過度と思われる指摘が少なからず起こり得ることを示唆しているものと考ええる。

6. まとめ

本報告で得られた知見を以下にまとめる。

6.1 契約形態および積算の実状

- (1) 回答社のほとんどが一次下請けであるが、元請けとの契約形態は、工賃のみの契約がほとんどである。
- (2) スペーサおよび結束線はほとんどが自社で調達しており、スペーサで支給される場合には鋼製が多い。また、結束線はメッキ加工のなまし鉄線を普段使用することが最も多かった。
- (3) 歩掛りを検討する際に参考とする資料は、自社の実績値が最も多く、歩掛りへ影響する要因は、細物鉄筋の比率が最も多かった。

6.2 施工計画の実状

- (1) 施工計画の立案に際しては、大多数の鉄筋工事業者が参画している。施工要領書の作成者は、鉄筋工事業者が大半であり、設計事

図 16 配筋検査における過度と思われる指摘

- 務所またはゼネコンの仕様書を参照することが最も多い。
- (2) JASS 5 の規定に対する理解度は概ね高いが、投影定着長さについて若干理解度が不足している。
 - (3) 施工図および加工帳を作成する際に注意する事項は、鉄筋の種類などの規格が最も多く、作成には経験を積んだ相応の技能を有する者が適するとの意識が高い。
- 6.3 施工および配筋検査の実状
- (1) 積算時と施工段階の歩掛りの差異は、当初割り当てられた工程が短くなったこととする回答が最も多く、契約後に施工内容が変更される場合が少なからずある。
 - (2) 施工ミスの事例は、鉄筋リストと異なる配筋が最も多く、自主検査によって対策を講じることが多い。
 - (3) 配筋検査において過度な指摘を受けることがあり、主観で指示されると感じる回答者が最も多い。

謝辞

本アンケート調査にご協力頂いた関東鉄筋工事業団体連合会会員各社および同会青年部会幹事の塗木伸二氏(永和産業)、大平智彦(大平組)、大久保鑑一氏(三惣工産)、大関博幸氏(大関鉄筋工業)、早川謙太郎氏(日新鉄筋)、川口篤史氏(川口鉄筋)、松本和雄氏(国井興業)、鈴木弘氏(平子鉄筋)、海野義氏(海野鉄筋工業)の各氏に深甚なる謝意を表す。また、データの入力にあたっては、三枝弘樹君をはじめとしたものづくり大学大塚研究室の学生諸君の助力を得た。

参考文献

- 1) 例えば、関田徹志ほか：RC 建築工事におけるかぶり厚さ確保の信頼性向上を目指した施工管理方法の検討、日本建築学会構造系論文集、第 78 巻、第 689 号、pp.1195-1202、2013.7
- 2) 例えば、松田耕ほか：鉄筋工事における分業に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)F-1 分冊、pp.87-88、2012.9
- 3) 例えば、瀧論ほか：実験室における鉄筋工事の作業能率、日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)A-1 分冊、pp.381-382、2006.9
- 4) 例えば、江頭信重ほか：大型建築物における鉄筋工事の合理化 その 1 ～3、日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)A 分冊、pp.907-912、1989.9
- 5) 関東鉄筋工事業団体連合会：平成 25 年度労務状況調査
- 6) 建設経済研究所：研究所だより、建設経済の最新情報ファイル、No.296、pp.25-30、2013.10
- 7) 山本俊輔：特別記事－素顔の鉄筋工事、建築技術、No.724、pp.176-180、2010.5

[2015 年 6 月 2 日原稿受理 2015 年 8 月 3 日採用決定]