

(II-11)

建設工事における合理的・効率的 現場システム開発に関する研究（その1）

Study on Rational and Efficient On-Site
System Development for Construction Work (No. 1)

立命館大学 春名 攻 *
㈱大林組 三浦 昭爾**
㈱大林組 ○牧野 正恒**

By Mamoru Haruna, Shoji Miura, Masatsune Makino

建設産業は投資額からみると日本を支える基幹産業といえる位置にあるが、実施段階になると他産業に比較して労働生産性も低く、近代化が立ち遅れているのが実状である。

本研究は、このような状況の中で日頃建設工事に携わり、建設工事における問題点を痛感している人々が集まり、建設工事の実態分析をもとに問題点や課題を整理分析し、その問題点を解決するための実現化方策について提案し最終的に合理的・効率的な現場システム開発を行うことを目指して行っているものである。

ここでは、建設工事の合理化にとってネックとなる問題点を明らかにするためにに行ったアンケート調査およびその整理と分析結果について述べ、次ぎに今後の研究として解決策の提言と効率的現場システムの提案を行っていくにあたり、その方向性を見いだすために開催したパネル討論会の内容について報告する。

【キーワード】現場マネジメント、システム開発

1. はじめに

平成3年度の建設投資額は、GNPの18.2% 83兆8千億円と巨額なものであり、そのうち土木工事については、31兆5千億円となっている。

また社会資本の整備、公共事業の拡大が国際的にも、また国内経済の活性化のためにも要請され、政府はここ10年間に430兆円の公共投資を行う公共投資基本計画を作成し、社会整備水準を欧米先進諸国程度に引き上げるべく諸施策の推進を図ることとしている。建設産業は今や日本を支える基幹産業といえる地位を確保するに至っている。しかし、建設工事の実施段階になると他産業に比較して近代化

が立ち遅れていると感じざるを得ない。

労働生産性にしても建設業は製造業に比べ50%程度という誠に残念な状況である。しかし建設業を近代的産業として行くための解決方法ないしは改善の余地は十分あるのではないかと、またそのように努力すべきではないかと思われる。

本研究は、このような状況の中で日頃建設工事に携わり、建設工事における問題点を痛感している人々が集まり、建設工事の実態分析をもとに問題点や課題を整理分析し、その問題点を解決するための提言と合理的・効率的な現場システム開発の提案を行うことを目的とし、土木学会関西支部の共同研究グループとして結成されたもので、平成3年度から2ヶ年にわたり研究を行う事になっている。

本報告では、平成3年度の研究の概要についてのべる。

* 理工学部土木工学科 075-465-7857

** 本店土木設計部 06-946-4488

2. 共同研究グループの構成メンバー

本研究グループの構成メンバーは、以下に示すように大学、建設業、コンサルタント、鉄道企業から参加した23名である。

代表者	三浦 昭爾	(大林組)
委員	春名 攻	(立命館大学)
	浜嶋 敏一郎	(大林組)
	牧野 正恒	(大林組)
	北角 哲	(奥村組)
	五十嵐善一	(奥村組)
	中島 武	(鹿島)
	刈谷 健彦	(鹿島)
	西野 久二郎	(鴻池組)
	折田 利昭	(鴻池組)
	堀 英彦	(清水建設)
	山本 芳博	(銭高組)
	中川 有司	(大成建設)
	高木 幸二	(東亜建設工業)
	大音 宗昭	(東洋建設)
	青木 知男	(飛鳥建設)
	土橋 廣實	(フジタ)
	東山 基	(前田建設工業)
	神前 和正	(関西航測)
	新島 健士	(京阪電鉄)
	越村 雅人	(京阪電鉄)
	山部 茂	(南海電鉄)
	木戸 洋二	(阪神電鉄)

3. 研究内容

(1) 活動方針

研究を始めるにあたり、研究方向としてどのようなものを目指して現場システムを開発するのか、その確認作業をまず行った。

現場システムを合理的・効率的にするという命題に対し、単に現場の作業だけにスポットを当てる研究では、現在の建設工事がかかえている多くの問題点を避けて通ることになり実態に合わなくなると共に建設工事全体として合理的・効率的なシステムにならない恐れがある。

このため、建設工事の合理化にとってネックとな

る問題点をまず明らかにして、その上で研究の方向を打出すことにした。

(2) アンケート調査

一次調査として、グループメンバーによる問題点の抽出と整理を行なった結果、人的問題、新技術適用上の阻害、標準化の遅れ、発注条件未整備に起因する問題、甲側業務支援作業、協力会社の力量不足、施工管理(品質・安全・工程等)書類の多さ等が指摘され、それぞれの項目の問題点とその原因が明らかにされてきた。

1次調査の段階でも研究の価値が十分あることがわかってきたが、メンバーだけの調査でもあり十分とはいえず、発注者側の意見をはじめもっと広範囲に調査をし、研究の方向を誤らないようにすべきと考え、第2次調査としてアンケート調査を実施することにし、この結果をベースに研究を進めることにした。

a) 調査内容

アンケートは下記10項目の問題点と解決策について記述式で回答してもらうものとした。

- ① 工法選定
- ② 工法変更
- ③ 積算
- ④ 関係者との協議・コミュニケーション
- ⑤ 会計検査
- ⑥ 施工管理
- ⑦ 書類作成
- ⑧ 発注・入札制度、請負制度
- ⑨ 予算制度
- ⑩ その他の自由意見

b) 調査結果の整理について

回答数は、発注官庁 32件、電鉄 12件、コンサルタント 10件、建設業 175件、合計229件であった。その回答結果を、設問毎に問題点及び解決策について内容を読解し20~30項目のキーワードを抽出し、キーワードコード毎にデータシート化して集計整理をおこなった。

つぎに、このキーワードを参照しながら問題点については表-1に示す項目で、解決策については表-2に示す項目で発注者・受注者別に分類整理を行った。

表－１ 問題点整理のためのキーワード

項目１	キーワード	項目２	キーワード	項目３	キーワード
１	発注者側の問題	１	制度自体の問題	１	工法選定・変更
２	受注者側の問題	２	制度の運用の仕方の問題	２	設計・積算
３	第３者側の問題	３	制度運用に付随した問題	３	関係者協議
		４	人的資源・パワーの問題	４	会計検査
		５	技術・ツールの問題	５	施工管理
				６	書類作成
				７	入札・請負制度
				８	予算制度
				９	全般

表－２ 解決策整理のためのキーワード

項目１	キーワード	項目２	キーワード
１	制度の改善	１	工法選定・変更
２	制度の運用方法の改善	２	設計・積算
３	発注者側のマンパワーアップ	３	関係者協議
４	受注者側のマンパワーアップ	４	会計検査
５	技術・ツールの導入	５	施工管理
６	発注者・受注者の協力	６	書類作成
７	第３者との関係改善	７	入札・請負制度
		９	全般

ｃ）問題点の内容について

分類した項目の頻度を回答した発注者、受注者別にグラフ化したものを図－１～１２に示すが、それぞれ感じている問題点は、非常に似通った結果となっている。

内容については、まず発注者側の問題として設計・積算、工法選定、予算制度があげられ、要因として制度の運用の仕方、制度自体に問題があるという結果となった。つぎに受注者側の問題点としては施工管理上の問題があげられ、要因として人的問題、制度の運用の仕方に問題があるという結果となっている。さらに第３者側の問題としては関係者協議の問題があげられ要因として制度自体に問題があるという結果となった。

また回答として技術・ツールの問題は殆どあげられていなかった。

ｄ）解決策の内容について

図－１３、１４に分類した項目の頻度をグラフ化したものを示す。

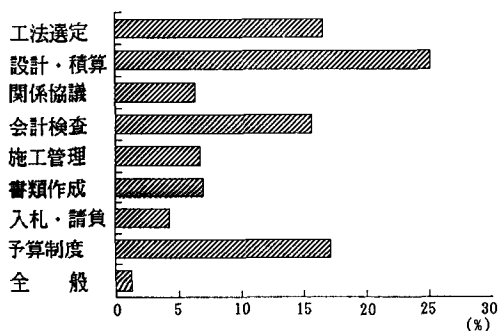
項目としては設計積算に関するものが最も多く改善項目としては制度の改善、制度の運用方法に関するものが殆どであった。

ｅ）調査結果の分析と今後の作業について

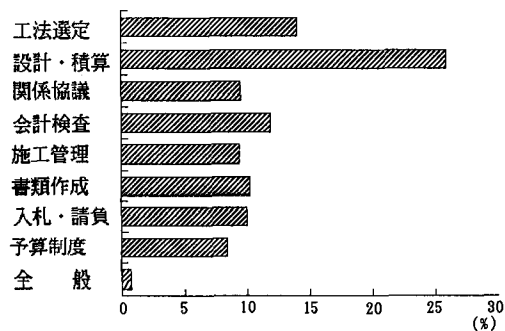
アンケートの回答者は建設現場の第一線にいる技術者が大半を占めており、提起された問題は現在進められている建設工事の円滑な推進を妨げる要因を如実に表したものとなっている。

また、問題点の捕らえ方が発注者側も受注者側も非常に似た傾向を示しており、両者が共通の悩みを持っていることが伺える。このことは、両者が共通の土俵の上で解決への道を模索できることを示しているように感じられ、同時に研究の方向も示唆しているように思われる。

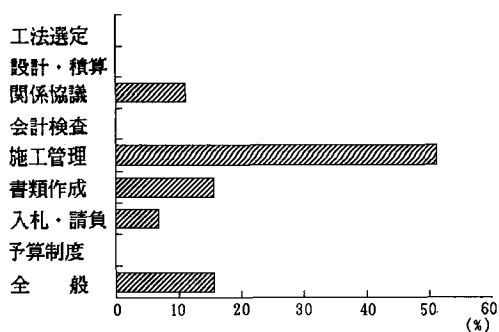
調査結果については、まだ回収されたデータを十分に分析しているとはいえない。今後の作業として問題点と解決策の相関を明らかにした上で具体的なシステム化に向けての課題の分析ならびに提言を行っていく必要がある。



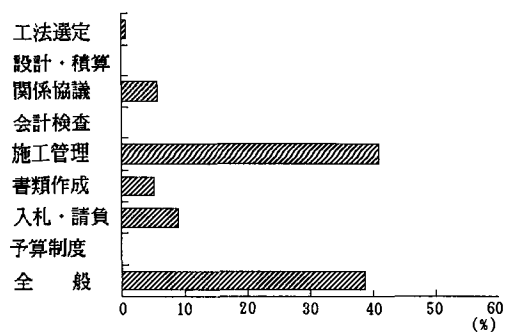
図－１ 発注者からの回答に対する発注者側の問題点



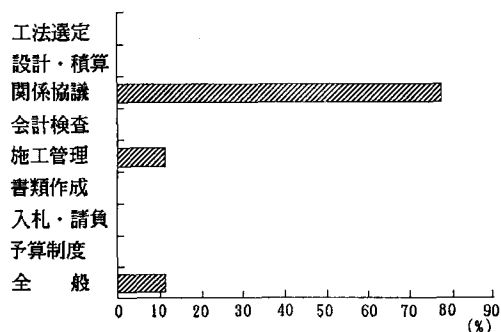
図－２ 受注者からの回答に対する発注者側の問題点



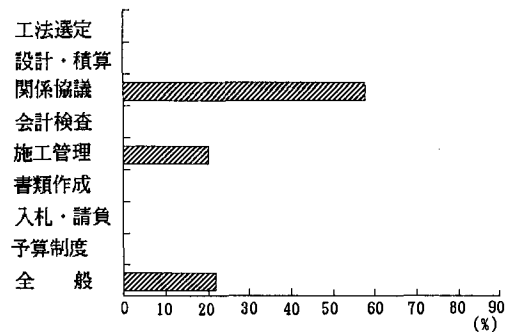
図－３ 発注者からの回答に対する受注者側の問題点



図－４ 受注者からの回答に対する受注者側の問題点



図－５ 発注者からの回答に対する第三者側の問題点



図－６ 受注者からの回答に対する第三者側の問題点

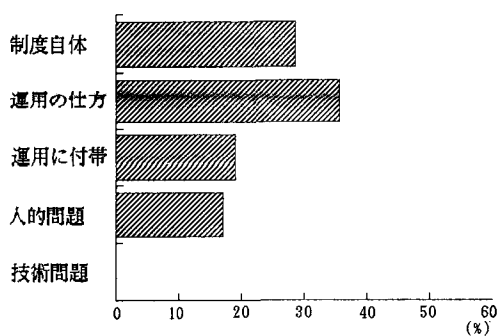


図-7 発注者からの回答に対する発注者側の問題点

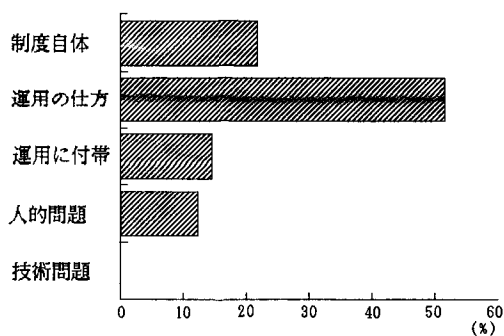


図-8 受注者からの回答に対する発注者側の問題点

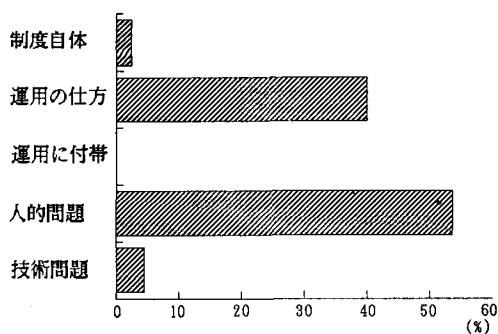


図-9 発注者からの回答に対する受注者側の問題点

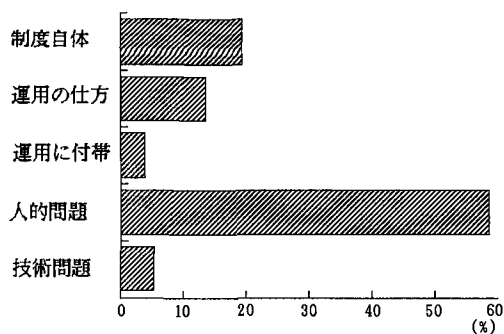


図-10 受注者からの回答に対する受注者側の問題点

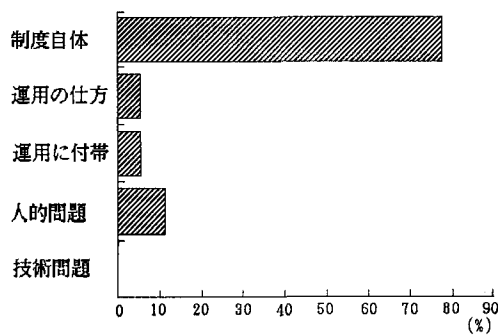


図-11 発注者からの回答に対する第三者側の問題点

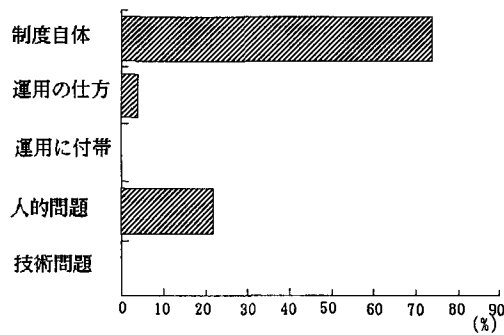


図-12 受注者からの回答に対する第三者側の問題点

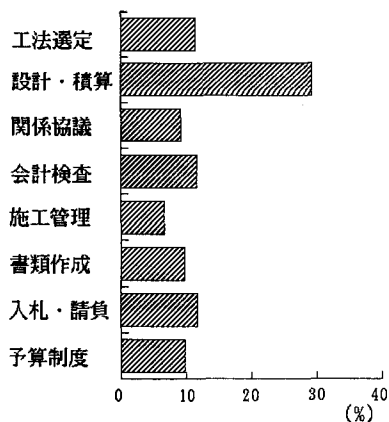


図-13 解決策の担当業務についての整理

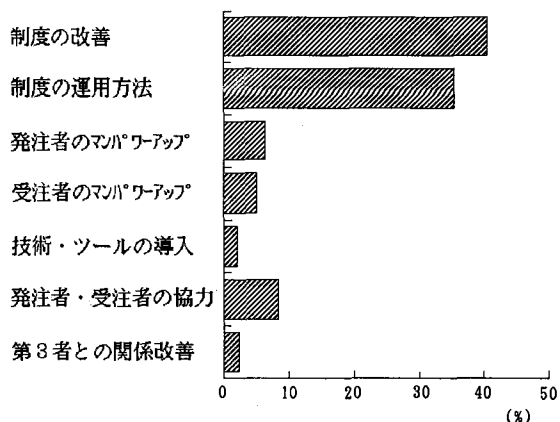


図-14 解決策の改善項目についての整理

1. 日 時	平成4年6月10日(水) 13:00~17:00
2. 場 所	大阪科学技術センター 8階 小ホール
3. プログラム	司会 越村 雅人(京阪電鉄)
13:00	開場
13:15	開会挨拶およびワークショップの狙い 三浦 昭爾(大林組)
13:30	話題提供
① 建設工事に関する問題点の アンケート調査結果の整理と分析	五十嵐善一(奥村組) 青木 知男(飛鳥建設)
② 締め固め不要のコンクリート(ビオクリート21)	中川 有司(大成建設)
③ セグメント自動搬送システムの適用	菊池 雄一(清水建設)
14:50	休憩
15:00	パネル討論会『建設工事における課題の解決策をめざして』
コーディネーター	春名 攻 (立命館大学 教授)
パネリスト	山川 朝生(建設省大臣官房技術調査室建設技術調整官) 飯田 邦夫(阪神高速道路公団工務部次長) 青島 行男(大阪府土木部土木管理課技術管理室参事) 木戸 洋二(阪神電鉄(株)工務部土木課長) 北角 哲 (㈱奥村組電算センター所長) 青木 知男(飛鳥建設(株)土木部工事課長) 中川 有司(大成建設(株)土木部積算室次長) 友田 未喜(清水建設(株)土木部工事長)
16:30	総括 春名 攻(立命館大学)
16:40	閉会挨拶 西野 久二郎(鴻池組)

図-15 ワークショッププログラム

4. ワークショップの概要

本年度の研究成果の発表と今後の研究の方向性を確認する為、平成4年6月10日（水）大阪科学技術センターでワークショップを開催した。

以下ワークショップの概要について述べる。

（1）開会挨拶およびワークショップの狙い

代表より開会の挨拶として、平成3年度より発足した当共同研究グループの研究の目的および本年度の研究をふまえたワークショップのねらいについて紹介を行った。

（2）話題提供

a）建設工事に関する問題点の

アンケート調査結果の整理と分析

平成3年度の研究としておこなった「建設工事に関する問題点のアンケート調査」の整理・分析結果について発表を行った。

また話題提供その2、その3では、現在ゼネコン各社が積極的に進めている技術開発のうち、2例を取り上げたものである。多くの問題を抱えながらもゼネコンサイドも多大なマンパワー、時間及び開発費をかけて技術開発に取り組んでいるが、その努力の一端を示すと共にどのような視点で技術開発を見たらよいか、またどのようなものを技術開発の対象として捕らえればよいかのヒントにつながるのではないかと期待した。

b）締め固め不要のコンクリート

このコンクリートは、省人化、省力化、高品質化をめざし、パイプレーター等による締め固めをおこなわなくとも、材料自体の高充填性により、複雑に配筋された型枠の隅々まで充填する能力を有する超流動コンクリートである。

現在、6000m³程度の実績をもつが、費用は通常のコンクリートに比べ材料単価で約2倍となるため、公共工事で積算単価に組み入れられるには至っていない。

c）セグメント自動搬送システムの適用

シールド工事は、建設工事の中でも自動化が進んでいる分野であるが、従来は主として掘削の自動化、セグメント組立といったことに着目されてきた。

本例はセグメント保管場所から立坑を経由して、

シールドマシン後端のエレクター装置までのセグメント搬送、供給作業を一連のシステムとして自動化したものである。

本システムにより大幅な省人化が可能となり、安全性の向上、セグメントの出入庫管理を中央のパソコンで行う事により、現場の施工管理の省人化にも寄与できる。

現在3件の実績をもち、今後シールド工事の大型化により本システムの適用が増加するものと予想される。

（3）パネル討論会

『建設工事における課題の解決策をめざして』

a）パネル討論会の基本姿勢

アンケート調査により具体的な問題点が抽出され明確になってきたが、このアンケートの調査結果をもとに、ワークショップでパネル討論会を開き、今後の研究の方向性を見いだすこととした。

パネリストとしては国、公団、地方自治体、電鉄の発注者側4名、受注者側としてゼネコン4名、コーディネーターとして中立的な大学の方とした。

b）アンケートにみる課題のとりまとめ

パネル討論会においては、まずアンケート調査結果から再度要点をしばらく問題点のとりまとめとして以下のように発表し、受注者側の現場の土木技術者は施工前に労力を使い疲れきっているということを述べた。

- ・発注された工事が現場条件に合わない設計また関係者との協議が未了のままである為、工事着手前に多大の労力を要する。
- ・書類作成に多大の労力を要する。
- ・予算制度（単年度予算）が現場の効率的な運営を阻害している。
- ・新技術の導入については甲乙ともに理解の不足と制度上の問題により現場に活用できない状況にある。

c）発注者の考える問題点・課題について

アンケート調査結果に対する発注者側の感想および発注者として感じている問題点として以下のように発表された。

- ・問題点および解決策について新技術開発に対する回答が少ないのは意外である。
- ・発注者側としても同様の問題点を感じ種々の

取り組みを行っている。

（新しい発注制度の試み、積算体系の見直し、新技術開発の評価制度、安全対策）

- 必要な予算を確保するには根拠づくりが必要である。
- 魅力ある土木にしていきたい。（労働環境の改善、週休2日制、安全対策の充実）
- 個々のコスト論ではなく全体の調和を考えていきたい。

d) 発注者と受注者の共通の課題について

その後、発注者と受注者の共通の課題について相互に討論を行った。

発注者として中央では

- 新しい発注方式（VE契約、プロポーザル方式）の導入
- 官学民の分担について新技術開発のビジョン造り
- 積算方式の簡素化
- 書類の簡素化
- 労働時間の短縮（週休2日）を考慮した積算
- 各種経費（安全対策、イメージアップ）を考慮した積算

といった取り組みをおこなっているのは理解されるが、中々実態が伴わず、実態としてあげられることおよび今後の取り組むテーマとして以下のような意見が出された。

- 積算にあたり、甲乙の積算システムがことなり相方が理解できる形となっていない。
（甲乙の積算体系が異なっている）
- 中央では確かな根拠があれば必要な予算を用意していく姿勢はあるが、発注担当者、受注者にはその趣旨が理解されていない。
- 新技術の開発は、甲乙双方で取り組みが行われているが、直接に工事を発注あるいは施工を担当する関係者に十分な理解がされていない。
- 新技術の導入は単に経済的な問題だけではなく、目的物の総合的なバランス、労働環境の改善、建設界のイメージアップ、工事発注の平準化といった視点から評価をしていく必要がある。
- 現場マネジメントシステムは建設現場のOA

化といった範囲にとどまらず、計画・設計、積算までをふくめ、甲乙が同じ形で情報をえられるようなトータルなシステムを今後構築していく必要がある。

- 公共工事の制約の中でCM（Construction Management）方式を考えた場合、今の体制の中での発注者、コンサルタント、ゼネコンの役割をもっと具体的ににつめていく必要がある。

e) 総括

パネル討論会を通し発注者側、受注者側からの活発な意見が交換され、今後の研究の方向性について糸口が見いだされた。最後に、コーディネーターにより、「一番の近道は双方がコミュニケーションを通じお互いに知り合う事だ」という言葉でパネル討論会が締めくくられた。

（4）閉会挨拶

閉会の挨拶を行うとともに、本日のパネル討論会の成果をふまえ当共同研究グループへの参画（特に発注者側）の呼びかけを行った。

5. おわりに

建設工事をとりまく環境は、依然として厳しいものがある。3Kに代表される労働力問題、騒音・振動、建設廃棄物等の環境問題、予算制度及び積算基準の問題、受注形態及び土建業界の体質の問題、新技術・新工法の採用問題等、問題が山積みしておりますますます困難な状況におかれている。

こうした中で、建設工事を合理的・効率的に実施するためには何が大切な、何をなすべきかを追求することは、時宜を得たテーマではあるが研究を開始してから1年弱でやっと研究の方向が見えてきた段階である。

また、多様で広範囲なテーマであり我々研究グループだけでは、とうてい解決出来ない問題も含んでいるが、今後研究を進め解決策の提言と効率的現場システムの提案をして行く予定である。

最後に、アンケート調査に際しては、各方面の方から御協力をいただいた。特に、調査に御回答いただいた方々には、貴重な意見を記述していただき、ここに厚く感謝を申し上げる次第である。