

特集>>> 建設施工の安全

コンクリートポンプ車総合改善委員会 第二分科会（検査・旧型機分科会）中間報告書の概要

コンクリートポンプ車総合改善委員会第二分科会

コンクリートポンプ車のブーム破損による労働災害防止のため、当協会の中に「コンクリートポンプ車総合改善委員会」を設立した。

委員会の目的は、使用者・製造者が連携し、コンクリートポンプ車による労働災害防止に関する基本的課題から対策までの検討・取りまとめを行い、機械の設計、現場での施工への反映を図るとともに、関係各方面に働きかけを行う等による環境整備、一部検討結果の今後のC規格への反映等を目指すこととした。平成17年10月26日～平成19年12月13日までの活動結果を報告する。

キーワード：コンクリートポンプ車、定期自主検査、ブーム、アウトリガー、旋回ベアリング、検査、点検、疲労劣化、折損

1. はじめに

「コンクリートポンプ車のブーム破損による労働災害の防止について」（平成15年7月23日付け基安発第0723002号）により標記労働災害防止の要請が出されたが、その後もコンクリートポンプ車のブームが破損し、落下したブームに激突された労働者が負傷するという災害が発生した。ブームの破損原因を調査したところ、過去にブームに過度の延長ホースを追加して作業していたことが破損の原因になったものと推定された。このため「コンクリートポンプ車のブーム破損による労働災害の防止の一層の徹底について」（平成16年11月9日付け基安発第1109001号）において、下記の対策が講じられるよう関係者への要請がされた。

(1) 現在使用されているコンクリートポンプ車について、販売ルート等を通じ使用事業場に対して、ブームのき裂・変形の有無を調べ、異常を認めたときは補修等の措置を早急に講ずる必要のあることを文書により情報提供すること。

(2) コンクリートポンプ車の使用に際しては、次の事項が遵守されるよう、取扱説明書に明示する等により、譲渡先等に対し情報提供を行うこと。

①コンクリートポンプ車を用いて作業を行う時は、労働安全衛生規則第163条に基づき、当該コンクリートポンプ車についてその構造上定められた安定度、最大使用荷重、ブーム先端ホース長等を守ること。

②労働安全衛生規則第167条に基づく定期自主検査及び同規則第169条の2に基づく特定自主検査を確実に実施すること。

③上記②の検査の際には、車両系建設機械の定期自主検査指針（平成3年自主検査指針公示第14号）に基づき、ブームの曲がり、ねじれ、へこみ、き裂、損傷等の有無を調べること。

④上記②の検査等により異常を認めたときは、労働安全衛生規則第171条に基づき、直ちに補修その他必要な措置を講ずること。

(3) コンクリートポンプ車の設計・製造を行う際には、実際に行われる作業を想定した負荷に対するブームの強度の安全性を向上するように努めること。また、ブームにかかる負荷を計測し、想定を超えた負荷がかかった場合には、ポンプの作動を自動的に停止する等の「過負荷防止装置」等の開発に努めること。

これらの要請を踏まえ、当協会の中に「コンクリートポンプ車総合改善委員会」（以下本委員会という）を設立し、コンクリートポンプ車による労働災害防止に関する下記の主要な課題三点について、使用者と製造者とが連携し、基本的な課題から対策までの検討・取りまとめを行い、機械の設計、現場での施工への反映を図るとともに、関係各方面に働きかけを行う等による環境整備、一部検討結果の今後のC規格への反映等を目指すこととした。

- ▶ 使用実態を踏まえながら、排ガス規制、ユーザニーズ、その他将来方向について安全装置の開発、構造物の見直しを含めて、機械のあるべき姿を関係3者で議論する場とする。
- ▶ 使用期間の長期化、稼働条件の高層化、大量施工、コンクリートの高比重化、排ガス規制などの社会環境の変化などを踏まえ、安全上、経営上から適切な検査項目の検討、検査方法、更新時期等の旧型機（稼働機械）のあり方について議論する場とする。
- ▶ 現状の施工業者の実態を踏まえた上で、安全なコンクリート打設作業をどう行うべきか、また、必要であれば機械損料の見直し、新たな法的処置の検討、普及促進策なども含めて議論をする場とする。

本委員会では、第一ステップとして、

- ・ 事故要因及び不具合等の実態把握
 - ・ 既存機械の検査項目、検査方法等の実態と課題把握
 - ・ 上記を踏まえた、望ましい点検・管理のあり方
- について、議論を平成17年10月26日～平成19年12月13日まで11回実施したので、以下に報告する。

2. 災害・事故および主要部材不具合発生の状況

コンクリートポンプ車に関連する災害・事故の事例については、自損、物損のものまで含めた報告ルールが統一されていないため、必ずしも全体像を把握できる状況にはない。そこで、本委員会では参加委員が把握している事故・災害事例および保守・点検により発見した小規模な破損（ひび割れ等）等の発生状況を個別に収集し、以下のとおりの全体的な整理を試みた。

(1) 災害・事故の発生状況

(a) コンクリートポンプ車による主な死亡災害事例
建設業労働災害防止協会で把握しているコンクリートポンプ車に関連する平成7～17年間の死亡災害事例は15件である。災害発生の5割が作業終了後のホッパー部洗浄作業中に起きている。このことから、死亡災害の再発防止にはホッパー部洗浄作業の安全対策が構造的な問題以外に重要である。

(b) ブーム付きコンクリートポンプ車の事故事例
製造会社委員調査によるブーム付きコンクリートポンプ車（以下ブーム車という）に関する平成14～17年間の主な事故事例は34件あり、この内5件が前出の15件に含まれる。構造的な不具合の事例は23件ある。限られたデータであるが事故の部位との関係を見

れば、ブーム折損等に関係する事例が約47%、アウトリガー折損が15%、旋回ベアリングボルト折損等が9%となっている。

（社）全国コンクリート圧送事業団体連合会（以下【全圧連】という）調査による平成16～18年間の事故事例は14件あり、ブーム及びアウトリガー等に関係する事故は8件ある。

ブーム折損、アウトリガー折損、旋回ベアリング固定ボルト折損による災害は、コンクリート打設に意識が集中している作業員の上に、ブーム等が突然落下し、作業員に激突することにより発生している。また、ブーム等は打設中のコンクリート上に落下するため、コンクリート打設場所全体への影響も大きい。

事例の多くは、金属疲労によるき裂が事故発生前にあったと想定されている。よって、ブーム等に無理な力が掛らないよう定められた使い方以外の使い方をさせない方策の実施や、ブーム・アウトリガー・旋回ベアリング固定ボルトの確実な点検によって、事故を防止できる可能性は大いにあるものと考えられる。

(2) 小規模な破損（ひび割れ等）等の発生状況

ブーム、アウトリガー、旋回ベアリングの固定ボルトはコンクリート打設時の配管内圧送負荷による繰り返し荷重を受け、金属疲労による損傷が生じる可能性の高い部位である。

しかし、これらの部位のき裂、曲がり等不具合の状況を早期に発見し修理したことで、大事故の発生防止につながった事例が多くあるという議論がなされた。

この点から、点検・整備で不具合を発見するための留意点を明確にするために、ブーム長26m以上の大型機種に限定し、製造会社委員各社より、保守・点検によって発見したり、修理した時の状況と頻度の情報提供を受け、分析を試みた。

(a) 調査母集団の推定（製造実績と稼働台数から）

委員各社より提供を受けた点検・修理状況を整理するにあたり、調査情報の母集団の数量を認識する必要がある。実際の稼働台数の統計データはないが、全ポンプ車の稼働台数は10,000台以上、ブーム長21m以上の機種は5～6,000台と言われるなか、今回の調査対象は、製造会社委員各社が把握しているブーム長26m以上のブーム車の出荷台数から推定した。

本調査で把握したブーム車の出荷台数は1,742台であり、その内推定稼働台数は1,475台になった。

また、【全圧連】で、コンクリートポンプ圧送事業者511社に対し保有台数調査を行った。回答を得た事業者は180社で、ブーム車保有台数は1,250台であっ

た。

よって、今回提供を受けた保守・点検・修理情報は約 1,000 台強の母集団から得られた情報である。

(b) 点検・修理状況

①部位毎・使用年数別修理箇所数分布

図-1 は部位毎と使用年数別に整理した修理箇所数の分布を示している。使用年数 8 年のものが、最も多くの修理箇所が生じている。使用年数 9 年目以降は廃車や修理実施により件数が少なくなっていると考えられる。また、ほとんどの部位が修理対象になっており、特定部位を定めることはできない。一方、使用年数 4 年でも修理を行っている例があるが、同様に特定部位に限定されることはない。

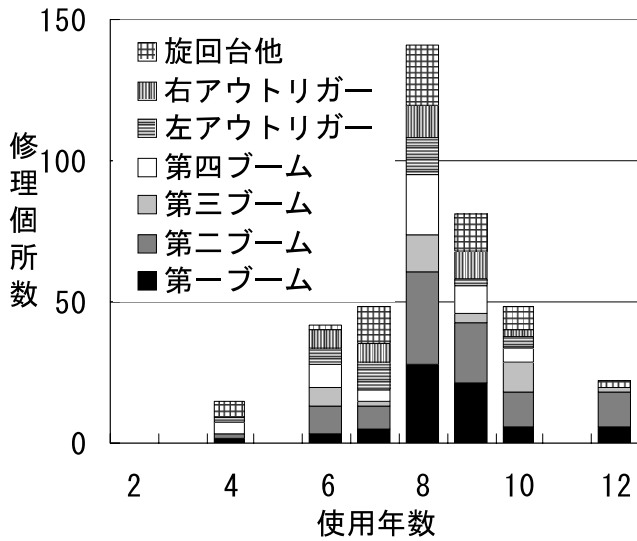


図-1 部位毎・使用年数別修理箇所数分布

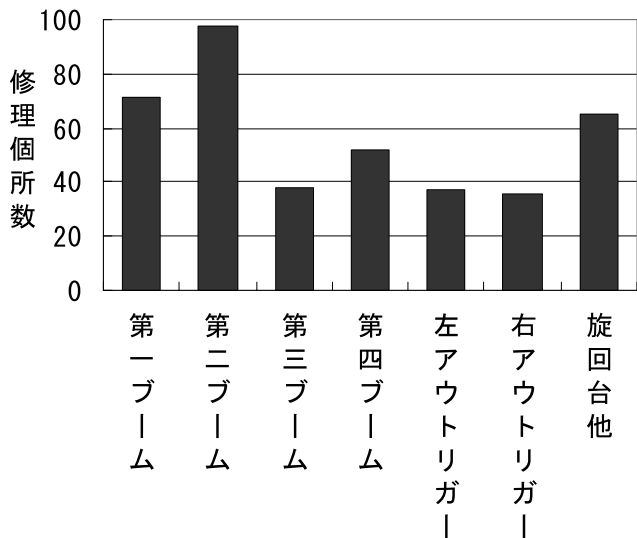


図-2 部位別修理箇所数分布

②部位別修理箇所数分布

図-2 は部位別に調査データすべてを合わせた修理箇所数の分布を示している。各部位ともほぼ同様に、き裂等を発見し修理を施している。あえて特筆すればブームでは第二ブームが最も多く、ついで第一、第四、第三の順になっており、アウトリガーでは左右を合わせると 73 件となる。また、旋回台他のき裂数も多い。

③ブーム長毎の修理部位の割合

図-3 はブーム長毎の修理部位の割合を示している。ブーム車全体では特定部位に限定することは困難であるが、ブーム長によりそれぞれ特性がある。その機種を熟知した資格者がこのような実績データをもとに、適切な方法で点検を確実に実施することが災害防止に有効である。

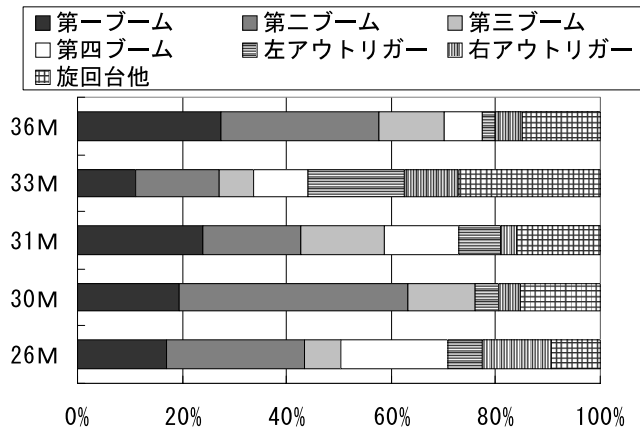


図-3 ブーム長毎の修理部位の割合

以下にそれぞれの内容をまとめる。

- ✓26 M：平成 4 年から出荷開始。現在も出荷し総出荷台数は 856 台である。平成 6 年以降に出荷したブーム車が現在も稼働していると想定すれば 774 台が稼働状況にあると推定され、稼働台数は最も多い。第二、第四ブームの修理割合が多い。
- ✓30 M：平成 6～12 年の間に 55 台出荷。それ以降は生産されていない。平成 6 年以降に出荷した 55 台が稼働状況にあると推定される。第二ブームの修理割合が多い。
- ✓31 M：平成 2 年から出荷開始。平成 10 年以降は出荷されていない。この間の総出荷台数は 416 台であるが、平成 6 年以降に出荷した 231 台が稼働状況にあると推定され、稼働台数は 3 番目に多い。各々の部位がほぼ同様な割合で修理されている。
- ✓33 M：平成 9 年から出荷開始。現在も出荷し総出荷台数は 348 台である。平成 9 年以降に出荷した

348 台全てが稼働状況にあると推定され、稼働台数は 2 番目に多い。

アウトリガー・旋回台他の修理割合が多い。

- ✓36 M：平成 6 年から出荷開始。平成 16 年以降は出荷されていない。この間の総出荷台数は 67 台である。平成 6 年以降に出荷した 67 台全てが稼働していると推定される。

第一，第二ブームの修理割合が多い。

3. 災害・事故再発防止措置の現状

製造会社，建設会社，専門工事会社の取組事例の概要を以下に示す。

(1) 製造会社としての事故防止への取組み

- ①整備証明制度の推進【(社)日本建設機械工業会】
 - 平成 15 年 4 月より正式に本制度を実施
- ②安全マニュアルの改訂【(社)日本建設機械工業会】
 - 平成 17 年 7 月に改訂版を発行
 - 主な改定内容
 - ・ 高圧運転モードにおけるブームの使用禁止
 - ・ 下向き延長配管，上向き延長配管の禁止
 - ・ ブーム先端ホース長の規定化 (115A ホースの追加等)
 - ・ コンクリート輸送管摩耗限界肉厚の規定化 (判り易くするための見直しの実施)
 - ・ アウトリガーの最大張出しでの使用の規定化
- ③コンクリートポンプ車の設計製造に関するガイドラインの改訂【(社)日本建設機械工業会】
 - 平成 14 年 10 月より下記項目を追加
 - 今回の改訂版は，平成 17 年 7 月 1 日より製造する全てのコンクリートポンプ車に適用する。
 - 主な改定内容
 - ・ 攪拌装置の自動停止装置の設置 (ホッパースクリーンを上げると攪拌羽が停止する機能)
 - ・ アウトリガーの開脚・開閉のマーキングの実施
 - ・ 開脚アウトリガーの操作装置の設置
- ④JIS 原案の策定 (コンクリート及びモルタル圧送ポンプ，吹付機並びにブーム装置 - 安全要求事項)【(社)日本建設機械化協会】
 - 平成 18 年 5 月に制定
 - 主な内容
 - ・ 非常停止装置 (短時間に機能停止 (エンジン又は電動モータを停止) させる装置) を設ける
 - ・ ホッパースクリーンの自動停止装置を設ける
 - ・ 打設ブーム先端ホース (スラブ打設等の水平方向の

配管又はホースの接続は許容するが適切な安全装置を設けること)

- ・ 安全装置 (製造業者はブーム先端にかかる過負荷に対する警報装置又は防止装置を積極的に開発することを盛り込んだこと)
- ・ 使用者による検査 (本機械は常に高負荷がかかり，定期的な詳細検査が必要であり，使用者による定期検査，検査記録の保管などの，詳細規定を規格に盛り込んだこと)
- ⑤コンクリートポンプ車の過負荷防止装置の基礎的な技術研究・調査
 - 平成 17 年度に，ものづくり大学，各メーカー及び【全圧連】協同で本装置の基礎的な試験を実施した。

(2) 建設業界としての事故防止への取組み (施工会社の事例)

- ①平成 15 年 7 月に厚生労働省の災害防止の要請を受け，ブーム車のブーム破損による災害防止を，改めて作業所ならびに関係取引会社に徹底した。
 - 主な指示内容
 - ・ 特定自主検査・定期自主検査等でブーム装置のき裂の有無を調べ，き裂の疑わしい場合は探傷器で調べ，異常時には直ちに補修措置を講じる。
 - ・ コンクリートポンプ車の使用に当たっては，その構造上定められた安定度，最大使用荷重，ブーム先端ホース長等を厳守する。
 - ・ 特定自主検査結果を必ず確認し，き裂の疑わしい場合の探傷器による検査，異常時の補修措置についても報告させる。
 - ・ 第三者に対して，迂回路など安全確保と安全指導を徹底する。
- ②平成 16 年 2 月にブーム車のブーム折損・旋回ベアリング固定ボルト折損・アウトリガー折損の事故が多発した同型式のブーム車について，事故の原因が判明するまで，作業所ならびに関係取引会社に使用禁止の徹底を図るよう，先に指示した再発防止対策より厳しい措置を追加し周知した。

その後，ブーム車のブーム折損事故に対処するため，製造者と協議し，「ブーム弱点部の補強」，「オペレーターへの使用制限に関する教育」，「コンクリートポンプ車機体への注意事項の掲示」などの措置を実施し，該当機種の使用禁止を解除した。
- ③平成 16 年 6 月に，ブーム車のブーム折損事故が，頻発していること及び所有会社にはブーム車の特定自主検査，定期自主検査等の検査・点検・補修の実施が義務づけられているが，事故を未然に防ぐ状況

には至っていないことから、ある建設会社においては、取引会社に「超音波探傷検査」を新たに実施してもらい、検査時の不合格箇所を補修し、完了したブーム車のみを登録して、現場で使用する「コンクリートポンプ車の登録制度」を全国で行うよう指示し、実施した。

(3) 専門工事会社【全圧連】での取組み

【全圧連】では、ブーム車を扱う作業員への教育を下記の内容で積極的に実施してきている。

- ①コンクリートポンプ車に係わる特別教育（労働安全衛生規則第36条）の実施
対象：圧送作業に初めて従事する作業員全員
- ②コンクリートポンプ車に係わる特別再教育の実施（【全圧連】自主制度）
対象：特別教育修了者に対する3年ごとの再教育
- ③全国統一安全・技術講習会の実施（【全圧連】自主制度）
対象：【全圧連】会員の全作業員を対象とし、年1回の受講を義務付け
- ④コンクリート圧送施工技能検定1級・2級（国家資格）の資格取得の奨励
- ⑤コンクリート圧送基幹技能者の養成（国土交通省推奨資格）
対象：1級技能検定資格者で実務経験10年以上、職長教育修了者のすべての要件を満たす者
平成20年度以降は経営事項審査の対象資格となり、職長経験は3年以上の要件に変更される。

4. ブーム車の点検管理の仕組みと課題

ブーム車の事故分析の結果から、発生要因としてブーム車の使用上の問題（設計条件に適合しない使用）と点検管理の不備があげられている。

ブーム車の点検管理面における課題・改善案について委員会にて検討し、新たな提言としてまとめた結果を以下に記述する。

(1) 点検管理の仕組みの現状

年次の点検管理については、平成4年までは、製造会社を中心となって運営されていた「ブーム定期点検制度（昭和57年～平成4年）」により行われていた。

平成4年の労働安全衛生法施行令の改正以降はコンクリートポンプ車が法規制の対象機種となり、現在では、特定自主検査（年次）および定期自主検査（月次）と作業開始前点検から成り立っている。

(a) ブーム定期点検制度

昭和57年（1982年）当時、ブーム車の使用が一般化するとともに使用経年が増加し、ブーム等に部分変形・き裂等の不具合の発生が報告され始めた。

複雑高度化したブーム車の点検等は高度な技術と所用時間の確保が必要であった。しかしながら、コンクリート圧送事業者は一般に小規模企業が多く、事業者だけでは点検等が十分に徹底できない状況にあった。

このような状況の認識から、ブーム等に限定した専門技術者による定期点検制度の必要性が高まり、(社)日本建設機械工業会（発足当時は(社)日本産業機械工業会・建設機械部）加入の製造会社と【全圧連】が共同で昭和57年7月に「ブーム定期点検制度」を発足させ、実施した。その後、ブーム車における当該部分に関連する災害事例は減少し、ブーム定期点検制度の実施効果が確認された。

しかし、点検未実施のブーム車が存在し、当該部分のき裂・変形等による災害事例があいついで報告され、この制度が業界全体の包括的制度にはなっていないという面が指摘された。

(b) 特定自主検査

車両系建設機械の特定自主検査は昭和54年6月から施行され、普及・定着等の事業は(社)建設荷役車両安全技術協会により運営されている。

平成2年の施行令改正【労働安全衛生法施行令の一部を改正する政令、労働安全衛生規則の一部を改正する省令、クレーン等安全規則の一部を改正する省令等の施行について（平成2年9月26日）（基発第583号）】において、「最近の建設機械等及びクレーン等に係る労働災害の発生状況等にかんがみ、これらについての規制の整備・充実を図ること。」から、平成4年10月よりコンクリートポンプ車が車両系建設機械に含まれ、特定自主検査対象機種となった。

このときに含まれたコンクリートポンプ車は配管車とブーム車の両方が対象となり、検査対象部位は車体・コンクリートポンプ本体およびブーム等の全ての部位となった。また、コンクリートポンプ車を使用する事業者すべてが対象となり、業界全体の包括的な検査・点検制度になった。

(c) 特定自主検査とブーム定期点検制度の比較

検査対象部位、検査方法、検査実施事業者とも「特定自主検査」の方が「ブーム定期点検制度」よりもきめ細かく規定されている。したがって、特定自主検査の実施が徹底されていればブーム車のき裂による事故・災害はもっと減らせるものと考えられる。

しかしながら、特定自主検査の実施率は、【全圧連】

の平成17年調査によると、事業内検査と検査業者検査を含めて80%であり、必ずしも全数が実施できているとは言えない。また、「ブーム定期点検制度」のように製造会社のサービス工場等の検査業者検査に限った場合は53%となり、同様に全数が実施できているとは言えない。

改正後8年を経過した平成12年以降、ブーム車のブーム等に部分変形・き裂等の不具合が報告され始め、災害の発生が再び増加傾向となった。

よって、高度な技術と所用時間の確保が必要な複雑高度化したブーム車の点検管理をより有効なものとするためには、事業者が確実に点検検査の実施できる管理の仕組みおよび検査員が適切に検査できる技量と認識を持てるような能力向上教育の徹底が必要である。

(2) 点検・管理の改善への提案

(a) 複雑高度化したブーム車に適合する検査・点検

①迅速に日常点検ができるように日常点検重点チェック項目を選定し点検表を簡素化する。

また、作業当日の時間的制約のため十分な点検ができない場合、出勤前日の帰社後の点検を確実に行うように事業者へ周知し指導する。

②ブーム車における重要点検箇所については、特定自主検査の検査・整備基準値表（社建設荷役車両安全技術協会発行）や安全マニュアル（社日本建設機械工業会発行）に述べられているが、改めて重要点検箇所を明示し、業界にその旨周知し、それを徹底する。特に、ブーム、アウトリガーのき裂の検査にあたって、き裂の恐れのある箇所については、「浸透探傷法（カラーチェック）」による検査を行うこととし、き裂が疑わしい場合は超音波探傷器等で詳細検査を行うことを推奨する。

③メーカーは出荷又は工程検査時に、重要で溶接欠陥の出やすい箇所については、超音波探傷検査を実施して記録に残す。購入者には求めに応じて、出荷時に点検証明（欠陥が無いこと）を開示し、更には求めに応じた別の箇所の検査を実施して結果を開示することが望まれる。

(b) 旋回ベアリング取付ボルト点検と交換

重要点検箇所として、旋回ベアリング取付ボルトの検査にあたっては、必ずトルクレンチにより検査する。

1本でもトルクレンチでゆるみがみられる場合には、ボルト折損の恐れのある範囲内において更に点検し、その状況に応じてボルトを適切に取り替える。

(c) ブーム車検査員の能力向上方策

地域ごとにブーム車検査員の能力向上教育を定期的

に実施できるよう、関係者が協力する。

(d) 検査制度・整備制度・取扱いに関する事項の関係業界への啓発活動の展開

①特定自主検査の完全実施を目的として、コンクリート圧送事業を行うコンクリートポンプ車所有者への指導及び建設会社への検査実施確認の徹底と、関係行政機関の協力のもと、関連団体・事業者に対する啓発活動に努める。

②コンクリート圧送事業を行うコンクリートポンプ車の所有者および使用者において「コンクリートポンプ車整備証明制度」の意義を十分に認識していただくよう、関係行政機関の協力を得て、関係団体に対する啓発活動を展開する。

(e) ブーム車オペレーターの資格

①ブーム車オペレーターについては、業界の自主的資格認定制度（免許制度に準ずるもの）の導入を提案する。これは圧送作業の安全性向上に加え、有能な人材を集めようとする経営者の意識向上、就業している若手労働者のモチベーションの向上にもつながるものと考えられる。

②将来的なあり方として、建設機械施工技士2級の種目にブーム車の運転技能が追加されるように自主的資格認定制度を関係者が協力し定着させる。これにより、コンクリート打設に関する安全性向上に加え、品質向上、生産性向上、技術・技能の継承が図れると期待される。

5. おわりに

利害が相反する関係者が議論するにあたって、第1に、

本委員会の基本かつ共通の認識として、ブーム車のブーム折損、アウトリガー折損、旋回ベアリング固定ボルト折損の構造的な不具合を要因とする災害、事故の発生は、製造会社、施工会社、専門工事会社にとって、各々の立場から社会的にも大きな影響を与える責任問題であり、関係行政機関からの指摘を踏まえて喫緊の果たすべき課題であるとの認識をもつことであった。

そして、そのことの重要性和緊急性を十分に考慮し、3者の立場から、持っている災害、事故、構造的な不具合の情報を出し合い、議論を重ね、知恵を出し合ってまとめることであった。

第2に、

集められたこれらの情報を、既存の機械の検査項目、検査方法等に照らして、実態上どのような問題点があり、どのような解決方法があるのか、3者の立場から

提案し、まとめるよう努めた。

第3に、

ブーム車の取り扱いに関し、現状の特定自主検査制度を尊重したうえで最も適合する検査・点検の実施方法について、3者の立場から取り組むことのできる、いわば推奨基準や自主管理の手段をまとめた。

その例として、「日常点検重点チェック項目の選定や点検項目数の減少と点検表の簡素化」、「ブーム・アウトリガーのき裂検査における浸透探傷法による検査の採用やき裂が疑わしい場合の超音波探傷器等による詳細検査の実施」、「旋回ベアリング取付ボルトの点検と交換方法」等の提案がある。

また、「検査員の能力向上方策」や「検査制度・整備制度・取扱いに関する関係業界への啓発活動の展開」や「オペレーターの資格の付与」などもブーム車の点検・管理の改善への提案に関連して不可欠な要素であるのであえて付言している。

一方で、ブーム車の取扱上の禁止事項は、ブーム車の機動性等から設定された機械設計条件により制約される事項である。しかし、これらの禁止事項は、取扱説明書等には記されているものの多くの建設機械に装備されている過負荷検出による安全装置等の機械制御によりコントロールできるものではなく、使用禁止事項があるにもかかわらず使用できてしまい、機械個々の性能に対する情報の少ない建設現場で、設計条件不適合の状態で使用がなされてしまう場合もあると推定される。したがって、今後製造される機械には、設計条件とは異なる状況では使用できないような安全措置や警報装置、制御装置等の安全装備が望まれる。

最後に、本事例の災害防止策は、関係業界が労働安全衛生法の立法趣旨にのっとり、関係法令を厳格に遵守し、また、自主的な推奨基準や管理基準を作成して関係業界全体で自主管理に取り組むことにあるとの共通認識をもつことであると考えている。 JICMA