

# 報告 生コンクリート工場の技術力活性化と労働環境改善等を目的とした生コンクリート工業組合の支援活動報告

新居 宏美\*1・森本 英樹\*2・松永 雪夫\*3・古田 満広\*4

**要旨：**生コンクリート工業組合の主な活動は、生コンクリート工場の技術的支援および建設業を含めた関連業界の動向等の情報提供である。さらに、最近では高齢化社会における若手雇用推進への取組みが求められている。しかし、各地区での取り組み姿勢には温度差があり、他の地区における詳細な活動を把握していないのが現状である。そこで、香川県のこれまでの活動を整理した。その結果、他の工業組合の活動方針の参考になるのではと思われる活動事例を提示することができた。

**キーワード：**技術力活性化, 労働環境改善, 情報共有, 全国統一品質管理監査, 技術委員会, 青年部

## 1. はじめに

生コンクリートのJIS認証工場（以下、「生コン工場」という。）は、経営規模が小さくほとんどが中小企業者、あるいは常時使用する従業員数が20名以下の小規模事業者である。そのような企業の経営力等が強化できるよう中小企業等協同組合法や中小企業団体の組織に関する法律が戦後施行された。同法律により前者では協同組合が、後者では工業組合が設立された。生コンクリート業界でも1970年代に各地で設立され、それぞれ活動してきた。協同組合は、主に共同販売等が活動の要であり、販売エリア毎に設立することができる。一方、工業組合は都道府県単位での設立であり、生コンの技術力や品質管理力の向上に重きをおき活動するなど両者の組織の規模および活動方針は異なっている。香川県でも同時期に工業組合と2地区の協同組合が設立された。なお、協同組合はその後、合理的な販売エリアとするため5地区に分散し、現在に至っている。一方、工業組合は県単位であるため、1973年の設立から現在まで香川県生コンクリート工業組合（以下、「香川工組」という。）として活動している。

香川工組の活動は、1980年代と1990年代は全国的に取り組んだ近代化促進法による構造改善事業（第1次～第3次）の認可および資料整理を支援し、生コン工場の設備の近代化を促進したことがメインといえる。2000年に入ると取り組まなければならない技術的課題が多くなり、技術専属担当者を雇用し対応することになった。本編では、それ以降の技術的活動を紹介するとともに、活動の有効性評価、現状の課題および今後の活動方針について述べる。また、このような報告事例はこれまで公表されておらず、他の生コン工業組合の活動方針の参考になれ

ればとの思いを込め、報告する。

## 2. 香川県の生コン業界の現状

直近10年間の本県の生コンクリート出荷量を図-1に示す。2010年に底になったと思われたが、最近5年は右肩下がりであり、ここ数年来80万m<sup>3</sup>前後で推移している。生コン工場数は2018年度末現在29工場であり、昭和の最盛期と比べ約半数に減少している。

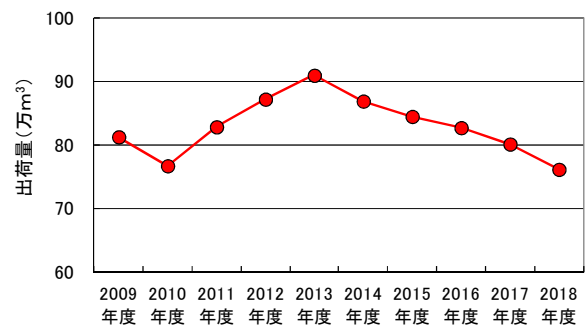


図-1 生コンクリートの出荷量

## 3. 主な活動事業

香川工組の主な活動を表-1に示す。技術的活動は多く、その目的により研究と教育事業に区分し整理した。教育事業は資格取得支援と各種研修会に区分した。品質管理力強化は、全国統一品質管理監査を活用し独自の取組みを加えさらなる向上を図った。また、外部機関主催の研修会等への講師派遣依頼には積極的に対応し、生コンクリート業界の社会的地位向上に努めた。当業界だけでなく、全産業の喫緊の課題といえる労働環境の改善と

\*1 香川県生コンクリート工業組合 技術課長（正会員）

\*2 香川県生コンクリート工業組合 技術委員長

\*3 香川県生コンクリート工業組合 理事長

\*4 香川県生コンクリート工業組合 専務理事（正会員）

若手雇用問題への取組みとしては現状を調査し、生コン工場に結果を提示するなど情報の共有化を図った。さらに、建設系高校に出前講座を行い生コンクリートに親しみを持ってもらうよう努めた。最近では生コン工場の安全衛生パトロールを実施し、全工場が安全衛生管理に積極的に取り組むよう結果を香川工組総会時に公表した。

表－1 主な活動事業

区 分		活 動 内 容
技術的 活 動	研 究	・海砂の代替骨材
		・溶融スラグの細骨材としての適合性 ・季節配合、乾燥収縮、加水問題 等
	教育 事業	資格取得 ・基礎講座、主任技士研修会 研修会 ・骨材試験、フレッシュ試験 等
品質管理		・全国統一品質管理監査の活用
講師派遣		・国、県等主催研修会への講師派遣
労働環境の改善		・現状調査
若手雇用問題		・現状調査
出前講座		・高校生対象の生コン研修会
安全パトロール		・工場長クラスによる安全パトロール
情報提供		・JIS関連、新技術等に関する情報提供

#### 4. 活動事業の詳細報告

前述した活動事業の詳細について、以下に報告する。

##### 4.1 研究

最初に取り組んだ研究テーマは海砂の代替細骨材の検討である。本県は瀬戸内海に面しており、良質な細骨材が豊富に採取でき、ほとんどの生コン工場が細砂用として使用していた。香川県より環境保護の観点から5年後の採取全面禁止方針が2000年に発表され、産学官で構成された検討会に香川工組も参画した。検討会では、代替細骨材として県内で調達できる砕砂を全量使用する方針が示され、コンクリートの品質確認の実験を行うことになった。香川工組は香川大学の指導の下、計画立案、実施、データ整理等を担当した。実験は、砕砂の粒度を調整して5水準とし、それぞれ水セメント比5水準、スランプ2水準のコンクリートにより品質を比較した。また、通常実施しているスランプ試験、圧縮強度試験等の他に静弾性係数、ブリーディング量、長さ変化および気泡間隔係数など未経験である試験項目が加わった。このため、材料の準備量、練混ぜバッチ数および試験項目等がこれまで経験をしたことのないような膨大なものであったことから香川工組に所属する全工場に要請し、のべ100名超の協力を得た。全員で担当することにより研究テーマとその成果への関心が強まり、自工場への適用等を考える機会を提供できたのではと感じた。

また、豊島に不法投棄された産業廃棄物の有効活用として焼却時に生成された溶融スラグのコンクリート用細骨材としての適用性を確認する検討会に参加した。本

検討会では、室内試し練りおよび実機により製造したコンクリートの配合設計および品質管理を主に担当した。このような取り組みは、その後の香川工組の実験スタイルの手本となった出来事であり、香川工組独自にテーマを設定し、取り組む機会になったのではと考える。何事も協力することが重要であると痛感した。

その後、香川工組単体で2年に1テーマぐらいの頻度で取り組めるような組織になったが、これを可能にしたのが全国生コンクリート工業組合連合会認定共同試験場（以下、「認定試験場」という。）の設立である。経緯等については、教育事業の項で述べる。

さらに、日本コンクリート工学会四国支部の研究委員会として2012年に設置された「四国の生コン技術力活性化委員会<sup>1)</sup>」に参加し、四国支部所属の先生の指導を受け、JCI年次大会で発表できるまでレベルがアップした。本委員会は、四国四県の生コン工組所属の生コン工場または試験所職員が主要なメンバーであり、1期2年として活動し、現在、4期目の成果を取り纏め中である。

このように取り組んだ研究テーマの成果を発表する場は大きいほどレベルアップが図られると考え、全国規模の大会である全国生コンクリート工業組合連合会主催の生コン技術大会とJCI年次大会を目標とした。発表できた研究テーマを、それぞれ表－2および表－3に示す。

表－2 研究テーマ（生コン技術大会）

発表年	研 究 テ ー マ
2009年	練混ぜ後のコンクリートの品質変動に関する基礎的研究
2011年	コンクリートの乾燥収縮への影響に関する骨材のモルタルによる評価方法 骨材の併用によるコンクリートの乾燥収縮低減に関する研究
2013年	初期保管条件および養生条件がコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響について コンクリートの圧縮強度の年間変動に関する実態調査報告
2015年	ミキサの型式および練混ぜ時間がコンクリートの品質に及ぼす影響 脱型時期および養生条件等がコンクリートの強度に及ぼす影響
2017年	労働環境改善を目的とした ホッパー洗浄に関する検討 曲げ強度供試体作製における労働環境改善に関する一考察
2019年	3岩種の骨材によるコンクリートの品質比較結果について 生コン工場における生産性向上に関する一考察

表-3 研究テーマ (JCI 年次大会)

発表年	研究テーマ
2014年	実機ミキサおよび試し練りミキサで製造されたコンクリートの品質比較
2018年	細骨材の表面水率自動測定装置の測定精度向上と社内標準化
	骨材の岩種がコンクリートの品質に及ぼす影響に関する調査

## 4.2 教育事業

### 4.2.1 資格取得

生コン工場の技術担当者にとって最も必要な資格は、コンクリート技士であり、取得後は上級資格であるコンクリート主任技士が目標となる。しかし、試験会場が四国になかったこともあり、受験者は少なかった。特に主任技士については、平成以降の20年間で合格者が数名と極めて難関といえる資格であった。JCI 四国支部が発足した翌年の2006年には高松が試験会場として追加され、利便性は一気に向上した。この機会を全体のレベルアップのチャンスと考え、2007年に技士試験用としてコンクリート基礎講座を、2009年には主任技士試験用として主任技士研修会をスタートした。市販されているコンクリート技術の要点と過去の問題集をテキストとし、基礎講座は香川工組の技術専属職員が講師となり、4月から11月まで1回3時間ほどの勉強会を10回前後開催した。主任技士研修会は香川大学と香川高専の先生に講師を依頼し、座学と小論文対策を年間7回ほど開催した。受講者数は、開始当初は両研修会とも15名以上と盛況であったが、最近では5名前後に落ち着いている。なお、2007年以降の合格者数は研修会不参加の受験者も含め、技士で約60名、主任技士で約20名であり、両研修会の有効性が評価できる。

### 4.2.2 研修会

全工場を対象にした研修会を数年に1回開催している。大別すると試験技量に関する研修会と外部機関による品質管理力向上を目的とした研修会である。これまでの実績を表-4に示す。

なお、試験技量に関する研修会は試験所を設立したことにより可能になった。前述した構造改善事業の目玉として各地に認定試験場が設置されたが、本県では香川県土木部直轄の試験所があり、当時はそのような気運にはならなかったようである。しかし、2000年に設置準備委員会が設立され、2003年に待望の認定試験場が香川県生コンクリート工業組合技術試験センター（以下、「試験所」という。）として認定された。当試験所は、生コン工場では実施できない試験や精度の高い試験が実施可能な設備を整備しており、試験技量の研修会および研究

における各種試験に大きく寄与したと評価できる。

また、試験所と所属するスタッフを活用し、全工場が参加する共通試験を2010年から1年に1回の頻度で実施している。生コン工場においては、日常における品質管理は欠かせない要件であり、その手段である各種検査には、判断材料となる試験が必要である。試験は、JISに適した方法で行わなければ誤った情報を発信することになり、その実施者である試験者の役割は極めて重要である。そこで、同一ロットから骨材を採取し、細骨材については「ふるい分け」、「微粒分量」および「密度・吸水率」を、粗骨材については「密度・吸水率」の試験を一斉に実施し、試験技量の適切性評価の機会を提供している。コンクリート関連では、同一車輛から採取したコンクリートより供試体を数百本作製し、骨材と同じように共通試験を実施している<sup>2)</sup>。

表-4 研修会実績

研修テーマ等	講師	実施年
フレッシュコンクリート試験者研修会	香川工組	2008年 2011年
パソコン研修会初級編 (表計算ソフトによる表・図の作成手順等)	外部	2008年
JIS認証工場における骨材受入検査に関する研修会	香川工組	2009年 2013年
JIS品質管理責任者セミナー 力量維持・向上コース	外部	2012年、2014年 2017年
単位水量推定試験研修会	香川工組	2012年
QC7つ道具活用コース	外部	2013年
コンクリートの反発度測定研修会 (外部機関で修了した4名が講師担当)	香川工組	2015年

### 4.3 品質管理

全国生コンクリート品質管理監査会議が1995年に設立され、1997年に全国統一品質管理監査制度が全国的にスタートした。本県は1年遅れの1998年に香川県生コンクリート品質管理監査会議が設立された。本制度は、生コン工場の品質管理力の向上に寄与しており、この20年間で確実にレベルの底上げが図られていると評価できる。本県では本制度を活用しさらに向上する方策に取り組み表-5のとおり投稿または発表により、その成果等を公表している。

### 4.4 講師派遣

国、あるいは県の建設関連職員を対象としたコンクリートに関する研修会の支援を要請されることがある。日常業務が多忙な時期でもすべて受け、できる範囲で協力している。研修内容は依頼者の希望を確認した上で香川工組がプログラムを編成している。午前中に「コンクリートの配合設計」、「コンクリート関連の最新情報」等の

表-5 品質管理監査に関する公表事例

タイトル名	投稿または発表
香川県の生コン品質管理監査における加点評価方式の概要	コンクリートテクノ Vol. 28, No.5, 2009
香川県の生コン工場における設備・資材・技術力等の現状	年次大会2016 Vol. 38, No.1, 2016
全国統一品質管理監査における工場調査結果の報告	第19回生コン技術大会 2017
全国統一品質管理監査を活用した技術力活性化度の評価	年次大会2018 Vol. 40, No.1, 2018
全国統一品質管理監査を活用した生コン工場の品質管理力強化への取り組み	第20回生コン技術大会 2019

座学を行い、午後からは生コン工場に移動し、製造工程の視察およびスランプ試験などの実技体験を行っている。もちろん、技術委員会が実技指導を担当している。これまで国土交通省関連で2件、香川県関連で11件の研修会を担当した。また、ため池利用に関するJICA研修にもコンクリート部門で6年連続協力した。研修状況を写真-1に紹介する。



写真-1 研修状況

#### 4.5 出前講座

若年層の生コンクリートへの関心を高めること、また品質管理の重要性を含む生コンクリート製造までのプロセスを理解してもらうこと等を目的に、これからの建設業界を担う建設系の高校生を対象に生コン研修会を2008年から1年に1回の頻度で実施した。2020年には3巡目がスタートする。こちらも午前中の座学と午後の実技研修で構成している。なお、さらに関心が高まるよう座学だけではなく、理事長による人生経験談を30分ほど提供している。状況を写真-2に紹介する。

#### 4.6 安全パトロール

2010年頃から全国生コンクリート工業組合連合会では、全国の組合員工場で発生した労災事故の情報を管理し、全国の工業組合を通じて啓蒙活動を行い事故防止に



写真-2 高校生研修

努めている。しかし、事故事例の発信だけではその効果は限定的であり、香川工組では青年部が中心となり建設現場で行っているような安全パトロールを2017年度に試行的に開始した。その結果を踏まえ、チェック方法を充実させ、2018年度に3工場を実施した。また、建設災害防止協会香川支部の専門担当者に随行してもらいさらなる充実化を図った。また、パトロール結果は、改善を促す目的で工場経営者に提示している。改善された1例を写真-3に紹介する。当該工場は、骨材ピンが長細く床面より2m以上の位置で表面水率測定用試料を採取しなければならない。これまでの梯子では転落の危険が高く、実施者の気付きに対し速やかに安定した大型梯子を購入し対応した。なお、パトロール実施者は、設備管理に長けている工場長クラスの方に要請した。2019年度は経験者が次期担当者にノウハウ等を承継する期間と位置付け勉強会の開催を計画している。

#### 4.7 労働環境の改善・若手雇用・情報提供

労働環境の改善については、主に試験業務を対象に設備の充実度を調査して公表することによって自工場の現状を認識し改善意欲を高めるよう促している。例えば、コンクリートの供試体作製用型枠の掃除は手作業がほとんどであったが、ここ10年で約50%の工場が自動掃除機を活用している。情報提供の効果があつたと評価できる。また、表-3で紹介したとおり細骨材の表面水率自動測定装置の社内標準化モデルを提示し、労働環境改善の効果大と評価できる本装置の設置・活用を促している。さらに、青年部による安全パトロールでは危険個所の除去や安全補助具の活用などを呼び掛けている。

若手雇用の取り組みについては、現状の職員年齢構成の調査からスタートした。JCI年次大会2014が高松で初めて開催され、「生コンセミナー」の運営に深く関与したことから、四国の生コン業界の現状調査を担当した。この中に年齢構成、女性の活躍事例等も含まれ、その結果





写真-3 改善事例

を香川工組職員が発表した<sup>3)</sup>。この調査をきっかけに香川工組では、前述した品質管理監査を活用し1年に1回の頻度で年齢構成の調査を継続している。最近では、高校生の生コン研修会等の影響か、2016年以降5名の建設系高校の新卒者が生コンクリートの品質管理業務を担う部署等に就職した。今後も希望者が継続するよう、業界情報を発信するとともに定着する方策の検討を始めた。まず、週休2日制の完全実施については、最大の顧客である建設業界の理解が得られるよう協議開始元年にしたいと考えている。また、生コン工場に所属する20代の若手職員と女性職員から意見を聞く懇談会を開催する方針である。本会には理事長を始めとする執行部にも参加してもらい、業界の問題点、改善等について考える機会にしたいと思っている。

情報提供については、全国生コンクリート工業組合連合会からの情報が主であり、JIS改正、関連学会の動向、労働基準法の改正、電力消費抑制要請、需要予測等である。また、コンクリート技士、主任技士および診断士試験に関する情報も発信しつつ、受験願書の一括購入など生コン工場の利便性向上にも努めている。

#### 4.8 その他

2013年より日本コンクリート工学会四国支部の事務局を香川工組内におき、事務全般を担当している。支部の収支を始め、支部総会の準備、支部執行部の会議（幹部会と執行委員会）場所の提供と資料の作成、現場見学会の準備・計画・実行、技士試験・講習会等の準備と運営など支部活動全体に深く関与している。繁忙期に JCI

支部業務が重複すると大変な思いをし、重労働感を感じることもある。しかし、支部の執行部である先生方や大手ゼネコンの方との交流が深まり、幅広い考えが醸成されたと感じることも多くあり、当面は継続して担当しようと考えている。

青年部では安全パトロールのほかに、献血活動と建設業界との交流活動がある。献血は5年前から開始し、毎回30名以上の採血数を確保している。本活動に対し日本赤十字社献血功労表彰を受賞した。本業界の社会的地位向上に寄与する出来事であり、今後とも継続したいと思う。また、生コンクリートの最大の顧客である建設業者とは個別に協議することがあったものの、団体同士ではなく、青年部による本音トークと称する研修会を試みた。香川県建設業協会の各支部青年部との合同研修会の開催である。2016年に開始し、1年に1回開催している。テーマ等を表-6に、開催状況を写真-4に示す。1回目は自己紹介を含めた座談会のようなであったが、2年目からは毎回、具体的なテーマを設定し、特別講演後にパネルディスカッションを行うスタイルが定着している。次代を担う青年部による本研修会は両業界にとって大変有意義であると思われ、今後とも継続したいと思っている。また、香川工組の活動PRも兼ね、関連のマスコミからの寄稿依頼は、すべて快諾している。コンクリート新聞での9回(9か月)に亘る連載、セメント新聞の「アングル」へ2名が連載したこと等である。さらに、香川大学の指導のもと取り組んだ生コンクリートに関するCO<sub>2</sub>排出量調査については、その成果を2誌に投稿した<sup>4)</sup><sup>5)</sup>。このように、日常業務が多忙であっても受諾することで煩わしさは感じるものの報告書のような形で整理するエネルギーが湧き、生コン工場および将来の後輩たちに貴重なデータを提供できると考えて取組んでいる。

表-6 青年部研修会

実施年	テーマ	講師等
2016年	建設関連業界の未来を 明るくするには	建設業協会19名 生コン組合13名
2017年	良い生コンとは！ 良いコンクリート構造物とは！	二宮 純（西日本高速道路 エンジニアリング中国） パネリスト6名
2018年	ポンプ施工で求められる 生コンと品質管理	中田 善久（日本大学） パネリスト6名
2019年	品質を確保した構造物造りの ための生コンの製造と品質管理 ～工事成績評定のしくみと 品質管理について～	国土交通省と 香川県から1名ずつ パネリスト7名



写真－4 青年部研修会

## 5. まとめ

2000年以降の香川工組の活動の成果と今後の課題について以下に述べる。

- (1) 研究については生コン工場が課題と考え、身近に感じるテーマを設定することが重要である。また、できる範囲で全組合員が参加できるように計画する。そうすることによって組合員工場が積極的に協力し、得られた成果に関心をもつことになる。
- (2) 実験はJCI 四国支部の先生方に相談する。生コン業界では思いつかない提案・助言が多くあり、参加者のレベル向上および意識改革に繋がる。
- (3) 全国規模の大会での発表を目標とすることで、実験の水準が多様化し、研究成果のレベルアップが図られる。
- (4) コンクリート技士およびコンクリート主任技士の試験対策講座を始めて10数年で、技士で約60名、主任技士で約20名の合格者が誕生し、開講以前に比べ飛躍的に増加した。このことより、本講座が資格取得に大きく寄与したと評価できる。なお、最近ではコンクリート主任技士合格者が減少傾向であることから生コン技術者の苦手分野である小論文対策を重点課題とし、今後、テーマに対する思考力および文章配分力等の強化に取り組む方針である。
- (5) 全国統一品質管理監査における調査結果を整理し発信することにより、生コン工場のJIS認証区分、職員の年齢構成、生コン車の保有数、有資格者数等の情報を組合員工場で共有することができる。このことにより、全工場における自工場の位置づけ等が把握でき、今後の活動方針の参考になっていると考える。
- (6) 講師派遣および出前講座では、実技指導を担当する

生コン工場の技術者が事前にJISに適合した試験手順を再確認するなど自身の試験技量向上に寄与していると評価できる。また、生コンクリートの品質管理の重要性を研修会受講者にアピールすることができた。

- (7) 青年部活動の強化により生コン工場の安全パトロールおよび報告会を実施することができ、安全対策への関心を高められた。また、献血活動を呼びかけることで社会への奉仕精神醸成に寄与したと考える。さらに、建設業界との合同研修会開催によりコンクリート構造物の品質管理の重要性をさらに認識することができた。
- (8) 労働環境の改善として、利便性の高い機器の紹介、パトロールによる危険個所の指摘等を行った。今後の課題として、例えば夏期における空調着用への推進として補助制度の創設を検討する。
- (9) 今後の喫緊の課題は雇用の確保と考える。そのために、生コン工場に所属する若手および女性職員と香川工組執行部との意見交換会を定期的に開催し、日常業務での不満・改善希望、福利厚生への希望等を確認する機会を設け、今後の雇用推進策の参考にしたいと考える。

最後に、今回の報告が他の生コン工業組合の活動方針等の参考になること、および全国の生コン工業組合が同様に報告事例を発信することにより、情報を共有し生コン業界全般が活性化することを望みます。

## 参考文献

- 1) 古田 満広, 島 弘: JCI 四国支部「四国の生コン技術力活性化委員会」活動成果, コンクリート工学, Vol.55, No.2, pp.146~153, 2017
- 2) 新居 宏美, 白井 義和, 水谷 隆之, 川原 勝, 古田 満広: 生コン工場が参加した圧縮強度共通試験の実施報告, 第18回生コン技術大会研究発表論文集, pp.169~174, 2015
- 3) 新居 宏美, 古田 満広, 橋本 親典: 四国の生コンに関する現状調査報告1, 第21回生コンセミナー講演要旨, pp.12~21, 2014
- 4) 古田 満広: 香川県の生コン業界における環境負荷に関する現状調査の概要, コンクリートテクノ, Vol.29, No.3, pp.32~40, 2010
- 5) 古田 満広, 川原 勝: 生コン工場におけるCO<sub>2</sub>排出量の試算と削減方策の提案, コンクリート工学, Vol.48, No.9, pp.78~82, 2010