

構造物維持管理の現状と課題



米倉因



川端康成

中、新春座談会に出席下さいましてありがとうございます。ご存知のとおり、コンクリート構造物は我が国の大資本として重要な役割を担っていますが、塩害や中性化による劣化や老朽化は深刻な社会問題となっており、これを計画的に補修・保全していくことは重要な課題といえます。そこで、本日は各分野の専門家の方々に出席いたしました。ぜひ忌憚のない意見交換をいただき、最後には明るい展望を見出していくだけれども、と思います。

鈴木 それでは、色々と現状や問題点等をあげていただきながら、展望を考えていきます。まず中国地方整備局道路部道路保全企画官の川端さんにおけるコンクリート構造物、特に道路構造物の現状について

川端 まず、道路構造物の役割について高度成長期以降の推移を見ながら口火を切らせていただきます。昭和35年から50年までの高度成長期、物流の指標となる走行台キロの伸びは、昭和35年に200億トン・キロだったものが15年間で6・5倍の1300億トン・キロになりました。年間の伸び率に換算すると14%と驚異的な数字で、高度成長期にいかに爆発的なエネルギーで構造物が作られたかがおわかりいただけると思う。平成20年までの47年間で見ても17倍の大きな伸びだ。同様にトラックの保有台数を見ると、昭和35年に130万台であったものが50年には740万台に急増し、平成5年からは25万台、平成5年から大型化して、疲労損傷という点で

戦後から高度経成長期（以後、高度成長期）にかけて大量に生み出され、我々の生活や経済活動を支えてきたコンクリート構造物は今後急速に老朽化が進み、これらを効率的に維持管理・活用していくことは管理者やコンクリート技術者にとって最大の課題となつてゐる。そこで本紙では、新春企画として「中国地方におけるコンクリート構造物維持管理の現状と課題」をテーマとした座談会を開催。発注者・学識者・施工者・設計者それぞれの立場から過去の歴史を踏まえた経緯や問題点、その打開案や様々な新技術に至るまで、大いに語つてもうつた。

緑色社会の紹介

ーションを受けている。その後は維持管理予算すら賄えない状況になってしまふことが試算されてしまうことは、裏を返せば今後これらの橋梁に必要になるということだが、中国整備局が管理する橋梁のうち高度成長期に作られた橋梁は全体の4割強にあたる1350橋あり、20年後には管内の橋梁の約3割が建設から50年以上経過したものとなる。トンネルについても同様に20年後には全体の49%が50年以上を経過したものとなる。

一方で公共投資の推移をみると、23年度は補正含めて6・2兆円、ピーク時の平成10年から比較すると、40%程度の投資額。また、国土交通省の21年版では、維持管理更新費は伸び続けて現在50%となっており、2037年にはこれが新規投

そのような状況の中、我々が行っているコンクリート構造物の点検だが、平成16年に予防保全の考え方が見直され、点検頻度を10年に1度から5年に1度としたほか、遠方目視の不可、評価体系の細分化による対策区分判定の導入など点検の質の向上に努めている。22年度末現在、約11%あるC判定以上の未補修橋梁を早期に補修するべく取り組んでいるところだ。

点検結果を見ると、損傷の原因是疲労・塩害・アルカリ骨材反応のいわゆる三大損傷が半数を占め、塩害地域については20年経過以降に一気に損傷の割合が増えており、コンクリート橋の部位で

は主桁床版、下部工、支承で多く発生している。あっても、ポンチ圧送する際に軟らかいコンクリートの方が圧送しやすいといつことで水を混ぜてしまい、軟らかい品質の悪いコンクリートが打設されるといったこともあ
る。また、点検制度も高
度でちゃんとしたもので
られた構造物の老朽化が
深刻な問題となってお
り、今後予算面でも厳し
くなるというお話を申し
た。また、点検制度も高
木 鈴木 高度成長期に作
られた構造物の老朽化が
深刻な問題となってお
り、今後予算面でも厳し
くなるというお話を申し
た。また、点検制度も高
度でちゃんととしたもので
は主桁床版、下部工、支

技術者育成しレベルアップ 新しい技術導入し品質

中、三大損傷が非常に多いことでした。それでは、コンクリートの置かれている損傷状況について、長年広島大学及び広島工業大学でご指導され、昨年7月に発足した広島県コンクリート診断士会では会長を務められている米倉さんにより、地方の状況をうなづいておきます。

は主桁床版、下部工、支承で多く発生している。あっても、ポンチ圧送する際に軟らかいコンクリートの方が圧送しやすいといつことで水を混ぜてしまい、軟らかい品質の悪いコンクリートが打設されるといったこともあ
る。また、点検制度も高
度でちゃんとしたもので
られた構造物の老朽化が
深刻な問題となってお
り、今後予算面でも厳し
くなるというお話を申し
た。また、点検制度も高
木 鈴木 高度成長期に作
られた構造物の老朽化が
深刻な問題となってお
り、今後予算面でも厳し
くなるというお話を申し
た。また、点検制度も高
度でちゃんととしたもので
は主桁床版、下部工、支

空隙が多くなって外部から空気や水が入り、鉄筋が腐食するといった劣化が非常に目立つてしまっている。本来、官庁や元請が十分に監督するはずが、建設ブームで人材が不足したことと、建設工事が元請・下請・孫請など分業化され、責任の所在がハッキリしなくなってしまったことが大きい原因で、その結果、高齢成長期に作られた構造物の方がそれよりもずっと昔に作られたものよりも劣化しているといった状況が生まれている。

川端
「見ない」「見過ごし」「先送り」解決
倉米
高度成長期の構造物に危機感
密実なコンクリートで長寿命化
入札条件に診断士資格など
亞硝酸リチウム圧入工法全圧に
納徳

木 鈴 現場の声聞き 設計に活用を 診断士会設立 若手育成に力

会議が約3年前に発足、提言がなされたのだが、その趣旨は、「これまででなく、課題解決に取り組んでいく」というもの。「見ない」「見過す」(「生送り」)を放置するのではなく、頻度を含め制度化していくとしており、市町村を含めて全ての道路橋を点検をしていく。実は中国地方の橋梁の約9割は地方政府の橋梁管理のもので、これらの橋梁が健全に管理されなければ国民生産の安全・安心は担保できない。

「見過す」という点では、損傷を見過す危険性の高い遠方目視を改め、併せて本当に橋梁がどのよくな状態であるかを把握できる技術者の育成・情報伝達力の向上を図つていくこととする。

また、「先送り」についてだが、アメリカは大規模な落橋事故を契機に道路構造物が永久・万能ではないことを再認識し、維持管理予算を拡充させていった。必ずしも日本の現状に直結することではないが、予防保全に対する考え方を明確にし、必要な予算を確保できなければ荒廃するアメリカの二の舞になりかねない。

私が含む道路部構造促進グループは的確な対応を支援する地方技術拠点として組織されており、直轄事務所、地方公共団体に対しても点検・診断の技術的な助言・技術相談等の役割を担っている。具体的な取組みとしては、国、県、市町村を対象とした橋梁点検セミナーや各県単位での点検講習会のほか、困っている市町村の方へ座学・実技の実践講座も行っている。

また、実際に得られた点検データを有効活用するにはデータベースの構築とPDCAのマネジメントサイクルを確立することが重要である。

鈴木 地方自治体の中、保全企業も市町村から生じます。AESは構造物の管理に問題して設けた損害が発生する場合、対応されますが、それは技術者をドバイで派遣する場合から、場に対する修理まで、米倉さんは常に問題が解決されるのですね。

約4割の橋梁が、治体管理という画言というボス、川端さんの道村支援の動きが、まれたと聞いて、御土木研究所のARも全国的なものとみて良いようか。

C A E S A のメンチナンスターは、オーナーの道路橋の安寧の技術拠点立された。重篤な事故が発生する前に相談いただき、橋梁保全委員会にもお願いして、お手伝いしていただけます。その制度はかなり整つたあるといつて、さくて、米倉委員会に参加している。状況は全く近い、かぶりの品質が特に悪いこと、この悪いコンクリートを施工しないで、施工しなくていい。そのため、今後ははそれほど問題にならぬ。品質が約14万t、その後の補修補強するということになります。そのため、今後は潤養生を十分にやることが重要である。そのことをうかがふたつの意見をうかがふたつあるといつて、さくて、米倉委員会に参加している。表面から見て、このよ

具体的には水セラミックが費用は大変ですが、それが費用を節約する方法です。この方法は、セラミックの特性を活かして、セラミックの特徴である耐熱性、耐酸性、耐久性などを最大限に利用する方法です。

現であります。幅に削減されることは現在のところはございませんが、水和反応によって密度比が大きくなっていることは、中国地盤上では、メソナ、アルカリ性などに多い地盤で心するべく、島県コンクリート協会は、この問題点を提案してきま

工事の規模が大きくなると、施工者が多くなる。そのため、施工者の管理が大変な問題となる。また、施工者の間で競争があるため、工事の品質が低下する場合もある。そこで、工事の品質を確保するためには、施工者の資格認定や施工監視などの制度が設けられる。しかし、これらの制度は必ずしも効果的ではなく、実際の施工現場では、施工者の資格認定が行われない場合もある。また、施工者の資格認定が行われたとしても、施工者の実力が十分でない場合は、工事の品質が低下する可能性がある。したがって、施工者の資格認定や施工監視などの制度は、必ずしも効果的ではなく、実際の施工現場では、施工者の資格認定が行われない場合もある。また、施工者の資格認定が行われたとしても、施工者の実力が十分でない場合は、工事の品質が低下する可能性がある。

（出 席）
方整備局道
代表）
等名義教導
「コンクリー
ト」
代表）
代理）
リーメン
・設計者代
木B、C、D
といひだな
ては補修の
者がほとん
どする側もす
こいつたれ
これは非常
だと思ふ。
たがるので
くなる。今
れてくるの
行つてゐる
グを組んで

座談会のもの

卷之六

春 頌

Page 1 of 1

中南湯河公司 HCMA

広島県コンクリート診断士会 広島県コンクリートメン

会長米倉亞州夫 会長徳納武使

〒730-0049
広島市中区南竹屋町5-12-301
電話(082)541-2155 fax(082)541-2155

ツ
フ
を
も
上
向



座談会のもよろ

頌春

広島県コンクリート診断士会

会 嘉 米 倉 亞 州

〒730-0049
広島市中区南竹屋町5-12-30
電話(082)541-0155番 FAX(082)541-0155番

 広島県コンクリートメンテナンス協会

金 壇 德 納 武 使

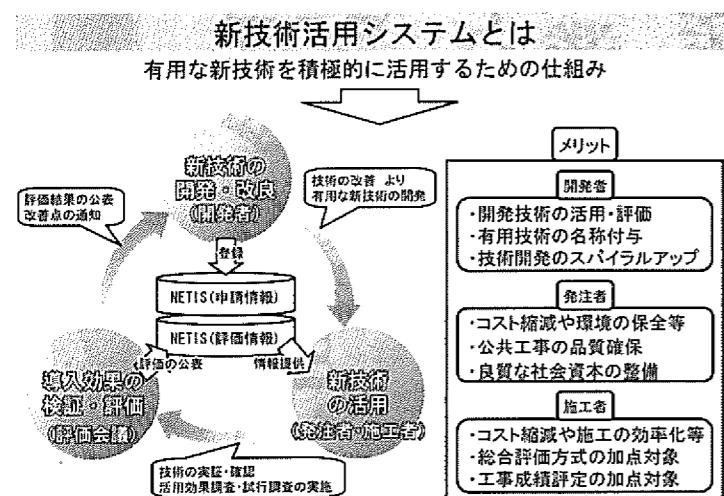
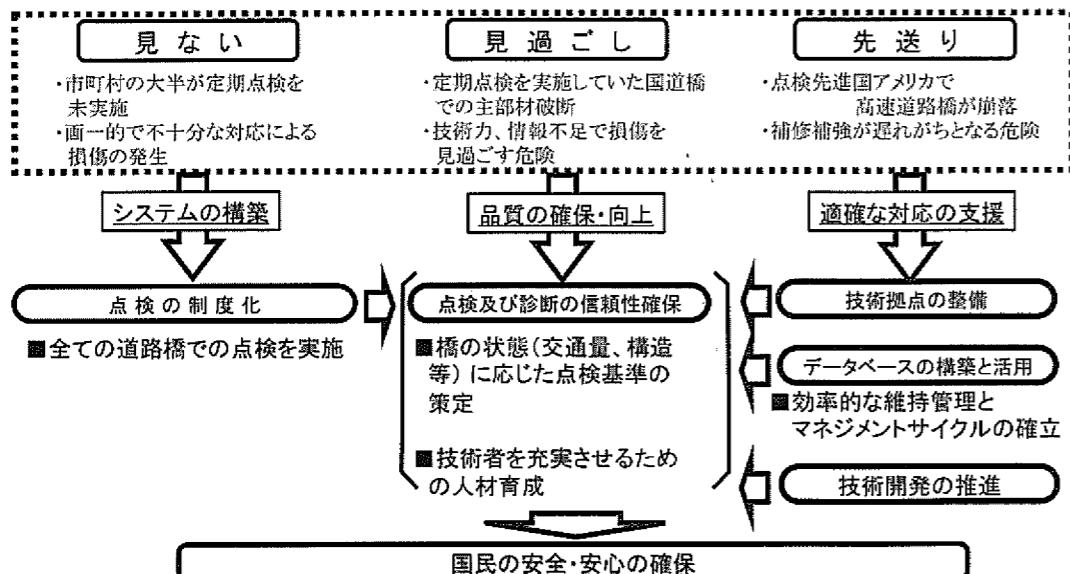
〒730-0053
広島市中区東千田町2-3-26
電話(082)541-0133番 FAX(082)541-0133番

座談会

中国地方のコンクリート

現状の問題点と解決の糸口(道路橋の予防保全に向けた提言)

- 平成20年5月に、「道路橋の予防保全に向けた提言」（有識者会議）がとりまとめられた。
- 今後は、予防保全を実現する5つの方策に基づき、早期発見、早期補修の予防保全システムを確立する必要がある。



「強の手引き」を現在作成中だ。さらに、維持管理で蓄積した知識を新設橋工の留意事項」について皆さんに見ていただきやすく取りまとめ中である。

鈴木 発注者・施工者ともに技術者を育成し、レベルを上げていくといふのは非常にありがたい話です。設計者の立場としても若手の育成は課題で、テスクワーカーだけで技術者を育成できない分野であるのにテスクワーカーに忙殺され、なかなか育成が進まない悩ましい状況です。補修は材料から入ると難しいという

お話をありました。まさにその通りで、実際の中の「橋梁補修・補強の手引き」は私も委員として作成に参画させていただきましたが、実際にタイムリーな企画で内容のあるものとなっています。中国地方から発信し、全国で活用してもらいたいと思います。

徳納 それと、やはり設計する方にぜひ現場を見てほしい。調査の時は行くが、補修の時にその材料を見ていないとどうか。

木 鈴 ここで広島県コンクリート診断士会の状況と目的について、副会長で設立発起人でもある立場からご説明させていただきます。

広島県コンクリート診断士会はコンクリート診断士資格保有者を正会員、主に賛同いただけた会員を賛助会員とする会社を賛助会員とした会員で構成されました。現在正会員60名、賛助会員18社で広島県下の診断士資格保有者の約20%を集めています。会の一躍の目的は若手技術者の育成です。発注者・施工者・設計者すべてで技術のレベルアップは重要で、意欲のある若手も増えてい

ません。その1つの切り口として、高性能AE減水剤があります。通常のAE減水剤よりも高い減水性能と良好なスランプ保持性能を備えているため、単位水量と水セメント比を変えず流動化コンクリートを得ることができるのですが、設計の立場からすれば阪神大震災以降のコンクリート構造物は鉄筋量が過密とも言えるほど多くなったことで施工はやりにくくなり、場合によっては欠陥コンクリートを生む要素にもなっています。そのため、高性能AE減水剤を用いて品質を管理することも有効であると考えます。

高性能AE減水剤は日本で発明され、世界中で広まっている材料。粗粒分を12.5mmくらいまで増やし、ブリッジング等の材料分離を少なく十分縮め固めできるコンクリートとし、「質の良い構造物を作つてください」といふべきだ。

鈴木 高性能AE減水剤の長所をご紹介いたしましが、私も同感ですが、方で単価が1tあたり1000円ほど上がってしまつのが問題です。またひび割れが少ない膨張コンクリートも同様に価格面での課題を抱えており、総合評価落札方式

鈴木 そうですね。私も後進に言つてゐることです。ですが、現場を見るだけでもダメで、施工する人の話を良く聞くことが大切です。図面の上では作られるものでも実際の現場では無理がある場合もあります。実際の現場の苦労を聞き、設計に当たるなくてはと常々思っています。やはり共通しているのは技術者育成です。

ますか、独学・座学で向上するものではありません。そのため、現場の見学会や苦労話などを聞くサロンなど技術向上の場を提供するために設立しました。現在、島根県と鳥取県ではすでに設立され、山口県と岡山县でも設立の動きがあると聞きます。中国地方全体としてムードを高め、東京の鉄日本コンクリート診断士会とも連携しながら若手の育成に力を注いでいきたいですね。

さて、次に骨材事情に関する問題点にも触れてみたいと思います。米倉さんのお話にあったように、時代背景で仕方ない部分があつたにせよ、我々は負の遺産を背負っている状況で、今後はそれを受け止め、プラスに変えていかなくてはなり

ますか、コンクリート標準方書施工編(平成19年版)にも、コンクリートの充填性を考えたスランプ値の選定が推奨されています。ただし、流動性が高まれば材料分離を起こしやすくなる。それをお防ぐために微粒分の添加を強める方向にならなくてはならない。石の粉である微粒分は20%程度入れても非常に良いコンクリートができるが、石粉ではなく泥が混じる可能性があるとして、土木学会コンクリート標準示方書では75μm以下の微粒分を7%以下と想定しているため、現状ではなかなか進展していない。一方、中国地方整備局では12%まで微粒分を増大させよいとするMF(マックスクロファイン)コンクリートの手引書を数年前に

クリコストは横段に下がり、トータルでは安くなるはず。水や空氣の入らない審美なコンクリートは、カビやコケが生えずいつまでも綺麗なままというメリットもある。

鈴木 今後はライフサイクルコストの面からも材料を考え、設計の段階から織り込んでいく必要があるということですね。

川端 我々も発注者として長寿命で信頼のできる構造物を目指していく。この指摘のように単位水量の減少や養生方法をはじめとした施工方法の改善についても、様々な助言を得ながら検討していかなくてはならないと思つ。

米倉 そのあたりは国交省としても随分考えていただいているようだ。

中国地方の補修技術は高い 今後出る新しい技術に期待

が有効なのは先ほど話した通りだが、いくつも配合が良くて現場での養生が良くなればひび割れは発生する。だが、温度応力によるひび割れは、コンクリート打設後数日以内に生じるので、湿潤養生を2週間ほど続けて、ひび割れ内が水で満たされていれば、水和反応が継続されてセメントゲルという硬い結晶がひび割れを充満し、修復してくれる。温潤養生をしっかりと行なうことが大事だ。

設では新しい技術を導入し、コンクリートの品質向上に努めることも重要です。それでは、次のテーマに移り、将来に向けての今後の展望という観点から、まずアルカリ骨材反応に関する先進的な取り組みを行なっている徳納さんにお話をいただきま

だきましたが、やはり技術者の育成と技術開発の推進が急務という意見でした。また、良質で費用負担の少ない維持管理技術が待望され、新規建設では新しい技術を導入し、コンクリートの品質向上に努めることも重要です。それでは、次のテーマに移り、将来に向けたの今後の展望について観点から、まずアルカリ骨材反応に関する先進的な取り組みを行っている徳納さんにお話いただきま

す。

徳納 私が補修に取り組んだ15年前、亜硝酸リチウムという薬剤に出会った。当時まだ対策工法がなかったアルカリ骨材反応に対し、構造物に塗ればイオン拡散効果があるという話だったが、施工してみると1~2年

協会活動としては発足時から広島市内で毎年フォーラムを行っており、最初は20~30人集まればという状態だったが、今は300人。九州や東京でも300~400人の人々に参加していただけようになつた。今は技術者が勉強したがっていると感じる。亜硝酸リチウム圧入工法にこだわらず、いろんな技術を全国に普及できればと考

えていた。臺灣のことでは、中国地方は劣化のメカ、中国地方の

りかねていいのが現状だ。そこで、発注者・設計者やコンサルが一堂に会し、開発者から説明を聞く場を設けようとしている。昨年度は12技術が発表され、100名を超える方々に出席していただいた。

また、国交省肝煎りのNETIS(新技術活用システム)にはたくさんの方々に出席していただい

川端米倉コンクリート舗装にも注目 古い物でも施工次第でもつ

で構築を走らせるもの腐食を検査するものも開発のようだ。わかりやすく出ていくるれ、明るいと思います。

米倉 似では、セメントひび割れ補修の振動の周波の判別する技で現在開発で現在開発今年から共に予定となるまではひび割れても定量ことはできないこの技術をも応用するも応用するといけば面白いか。

補修技術は非常に高いものがあると実感している。
米倉 アルカリ骨材反応の抑制だけでなく、硝酸リチウム内の亜硝酸は鉄筋腐食防止にも効果があるため、ダブルで効果が期待できる。私もとても非常に有効な工法として期待している。
鈴木 次に川端さん、
中国地方整備局では昨年度から新技術活用促進説明会を開催され、徳納さんがご説明された亜硝酸リチウムのリハビリシングダーワー工法をはじめ、様々な新技術をご紹介されていると聞きますが、様々な工法があつて新技術損傷原因や程度によって

で構築を走らせるもの腐食を検査するものも開発のようだ。わかりやすく出ていくるれ、明るいと思います。

米倉 似では、セメントひび割れ補修の振動の周波の判別する技で現在開発で現在開発今年から共に予定となるまではひび割れても定量ことはできないこの技術をも応用するも応用するといけば面白いか。

のだけで床版
食でいるとい
い技術が次々
ことが期待さ
らにあります。
今後は安くで
い技術が次々
ことが期待さ
る話題と言える
。たような話題
サーを用いて
修前と補修後
期を測定し、
同研究を行う
術が広島大学
されており、
ている。これ
が付され補修を行
的に評価する
なかつたが、
土木構造物に
取組みを行つ
ないのでな
の他、新しい
介がありまし

今後の技術維持管理
（円） 20
が重要だ。
しい技術の説
れる場を設け
るのは我々に
りがたいこと
今後期待し
としては、目
の調査技術が
進んできてい
てコンクリー
の技術も進歩
し、EPMA
カラーマッピ
は、塗害や中
塗分濃縮が色
一目でわかる
登場していま
か、直接穴を
メラのような
内部を覗くも

ヨーテラルな検討が必要だ
ンクリート舗
していただき
ます。さて
広島市内で最
ある猿猴橋(と
と島根県益田
(昭和17年)が
土木学会選奨
認定されまし
うに中国地方
良いコンクリ
はたくさんあ
後に今後の励
そのような事
ていただけれ
す。

たらお願ひしよ
川端 国交省
来年度の道路整備
寿命化の取組
橋梁の予防保
き行つが、舗
化といふこと
に優れるコンク
装を積極的に
とが明記され
道立地の少ない
利な場面はあ
し、わだち掘
がアスファル
ト版で舗装す
えられる。ア
舗装に比べて
は高いが、ラ

立場で比較するに、この橋は、明治時代の土木遺産に立ち並ぶものである。今後は、この橋を含む古い橋でも、土木遺産として保護されるべきである。

ます。
省における
構造物の長
みの中で、
全は引き続
ぎの長寿命
で、耐久性
クリート舗
用するこ
ている。沿
い地方道な
舗装の方
トよりも有
ると思う
れがひどい
アレキヤス
ることも考
スファルト
初期コスト
イフサイク

鈴木 コンクリートは强度を保つという証明ですね。呉市安浦にあります武智丸も戦時に鉄がなくなり、コンクリートで作られた輸送船ですが、戦後は安浦漁港を守る防波堤としていまだに活躍しています。知恵を出しで使えば色々な面で沿用できるという好例だと思いますし、コンクリートに携わる方にはぜひお口から大事に使われてもらいたいと思います。

あるし、宮島には日露戦の際に作られた室浜砲台の基礎がいまだ健全な状態で残っている。100年以上経過している川端今回土木遺産と云はった高角橋だが、島根県唯一の5連コンクリートローゼ橋であり、古くても非常に美しい。しかもこの橋は60年前の高川の大改修で1mの嵩上げが行われたが、そのような大改築を経てもいまだ健全だ。これは先人の方々が土木構造物に対して最新の注意を払い、念に施工された証。高

平成21年度国土交通白書より出典

新設（充当可）費
災害復旧費
更新費
維持管理費
維持管理・更新費が投資可能総額を上回る額

維持管理・更新費が投資可能総額を上回る額

(年度)

広島地区生コンクリート卸商協同組合

理事長 三浦 公

事務局 〒732-0817 広島市南区比治山町2-4
電話(082)262-1700 FAX(082)262-0033

八組合員

（株）ア 石 崎 本 マ
植 田 商 事 株 店 ノ
觀 音 建 材 株 会
木 村 商 會 株
興 繕 セ キ シ ン 株
合 田 產 業 株
廣 和 通 商 株
清水コンクリート (有) 産
大 成 工 業 (株)
(有) 北 起 興
(株) 猫 本 策 三 商
(株) ト ク シ ン
(株) フ ジ タ 建 材
(株) 西日本生コンクリート工業
真 志 田 建 材 株
ウ ベ コ ン 浜 田 株
(株) 龍 工 業 株
(株) 昭 和 陽 せ せ
平 成 生 コ ン
美 建 工 業 株
（株）横山建資材