

L^CR

2009
VOL. 20

Light Curing Reconstruction

光硬化工法協会会報

インパイプ工法
シームレスシステム工法
エコハイブリッドライナー工法



輝きがライフラインをガードする

日本下水道事業団研修センターでの
管更生施工の説明風景

大阪市における 下水道管路更生について



大阪市建設局理事
前田 邦典

大阪市の下水道は、明治27年に近代的下水道事業に着手以来、110年以上にわたり市政の重点施策として進めてきた結果、現在では全市域で整備され、平成20年度末で管路総延長は4859kmとなっています。

そのうち、昭和33年以前に整備され、標準耐用年数の50年を経過している老朽管路は約1,100kmで全体の20%以上を占めています。また、本市では昭和40年代に集中的に管路の整備を行っており、これらの管路が順次、老朽化していく傾向にあります。

これらの老朽管路を放置しておく、流下機能の低下や道路陥没の原因になるなど、市民生活に大きな影響を与える恐れがあるため、老朽管路の計画的な改築と適切な維持管理が必要となっています。

本市では、これまで老朽管路の改築については、現設計基準での計画排水量に対応できるように路線毎に増径等を検討して、主に開削工法にて施工を進めてきました。

しかし、路線毎の改築では、部分的な増径など、排水区全体で見ると必ずしも効率的な改築計画であるとはいえない場合があります。そこで、長期的な視点に立ち、雨水流出解析の活用や管路網全体の雨水排除能力を評価する検討手法を採用し、浸水対策や合流式下水道改善などの施策を考慮した「大阪市面的再構築整備計画」(以下、面的再構築計画)を策定し、管路の改築を行っています。

また近年、管路の耐震化が急務となり、平成18年度に「下水道地震対策緊急整備計画」(以下、耐震化計画)を策定し、耐震化計画の対象路線のうち優先的に老朽管路の改築を進めています。

この面的再構築計画では、面的に既設管能力を評価

し再構築を図ることから、管路の流下能力を見直す必要のない路線も数多くあり、このような場合における改築は、開削工法を基本としつつ、都市部における交通規制や工期の長期化等に伴う市民生活へ与える影響の軽減や改築の進捗を図るうえで、管路更生工法を採用しています。さらに、管路更生工法の耐震設計の考え方が示されたことから、管路の耐震化を図る際に有効な工法として管路更生工法が活用できると考えています。

なお、本市における管路更生工法による改築の実施状況については、平成18年度以前の過去5年間における施工延長は8.0kmに留まっていますが、平成19年度の施工延長は8.5km、平成20年度は54.9km、平成21年度においては約50kmの管路更生工法の実施を予定しています。

さらに、本市においては、平成18年度から10年間で300km以上の緊急を要する老朽管路の改築を計画しており、今後も、交通規制など市民生活への影響が少ない管路更生工法の活用が必要であると考えております。

最後に、管路更生工法については、マンホール間の管路の更生工法は既にいろいろな工法が開発されておりますが、一方で接続管やマンホールの更生工法については、さらに技術開発を進め、コストの縮減等に取り組んでいただきたいと思います。

また、今後、管路更生工法の採用は、全国的に増加していくことが考えられますが、そうした中で、技術者不足や技能不足といったことがあっては困りますので、研修や講習会等を通じて技術者を育成する体制の整備を強く要望いたします。

更生工法の必要性



横浜コンサルティングセンター
理事 異 良雄

●下水屋人生において

まず始めに、我が下水屋人生50年において！その中で、横浜市で下水道の普及率を急速にupさせるため、無我夢中になって計画や設計をしていたころは、下水管の中にコンドームのようなものをひっくり返して入れたり、引きずり込んだりして、空気や水で大きくして、光や熱で硬くして更生管を作るなど夢にも思わなかった。

今になってみれば、計画と設計において、もっと配慮しておけばよかったと思うことが、たくさんあります。

●管きよの現状と管理の必要性

下水管きよによる道路陥没が全国で1年間に4,000～6,000件も発生している現状である。

このような状況を鑑み、国交省は平成18年9月から重要路線における下水管の調査・点検を指示した。各関係機関は、これを受けて管きよの破損状態の調査に入った。これまでの管きよの管理は浸入水調査が主流であった。すなわち処理水量と流入水量が合わない差が下水道料金に跳ね返ってくるので、人孔内に設置した流量計等による水量調査がデスクワーク的に行われてきた感がある。

しかし、今回は人孔内に人が入り、また管きよ内にも立ち入り破損状況を調査した。また人が入れない所はTVカメラ等で調査を行った。

今までの調査と「見る目」が違ったのである。

ある県の流域下水道管φ1,200mmを調べたところ、内径が1,300mmもあった。すなわち管内が腐食により侵食されていて、管厚が不足しているのである。これを聞いた管理者は、すぐにでも更生してほしいとのことであった。なにしろ、重要路線でバスをはじめ重車両が頻繁に通る交通量の多いところであったためだ。万が一の場合は大惨事が起こることが想定できる。

●管理者は自ら管中に入って点検を！

持論ではあるが、常日頃から管理者はマンホールから入って点検することをお勧めする。案外マンホールから小径管でも状態は把握できる。人海作戦が安くて、一番早い。

また、危険の判断もマニュアルに従い行うのは当然だが、なれば「アニマルセンス(動物的感)」で行える。また、そのように鍛えるべきである。

●更生工法の必要性

改築には、更生工法と敷設替工法があります。

更生工法は、一度水洗化された市街地の下水管を入れ替えるのに開削でやれば、沿道の住民並びに道路利用者に迷惑がかり、同意がなかなかもらえにくいことは想像できます。

したがって、開削工法ではなく、人孔から工事を行う更生工法が良いことは明白です。

●数字のマジック

また「粗度係数」なる不思議な係数があります。

下水管の内面がツルツルか、ザラザラかの違いにより、水の流れが良い(早い)か悪いかに関係する数値です。

更生工法においては、長寿命化の手引き(案)にもありますように、 $Do=0.9063 \times D$ で、ヒューム管を更生工法(樹脂系)で更生した場合、粗度係数の関係で、断面が少し縮小しても流量は確保できるという話です。

しかし、下水管の中を「ナマ」「物」が10日も流れれば、内面はヌルヌル、ツルツルして長靴で歩いたら、すべて危険なぐらいです。すなわち、材質に関係なく、内面は同じではないかと思えます。

また、経験から下水管の中には、チョータローがあったり、電灯がついていたり、スズラン燈がついていたり、なかにはヤグラが組んであったり、いろんなものに遭遇しました。詳しくは活字にはできませんので次の機会にでも。したがって理想的な数値とはほど遠いのが実態です。

●明るくバラ色な業界

全国の下水管の延長は地球を10周するくらいあります。しかし単年度に改築している管きよ延長は多くみて、東京から大阪ぐらいの距離です。民主党に政権が変わって、もっと多くなるかもしれませんが?地球10周をこの調子で行った場合、1000年かかることとなります。このうち1割が老朽化して直す必要があったとしても100年はかかることとなります。

従って、この業界はまだまだ仕事はいっぱいあります。

既設の下水管は「宝の山」です。オヤジの頭のように光り輝いています。

最後までつまらない話におつきあいくださいませ、ありがとうございました。

最近の品質確保活動について

LCR光硬化工法協会
理事 佐藤 敏明

1. はじめに

平成13年6月(2001年6月)、社団法人 日本下水道協会から管更生の手引き(案)が発刊されて既に8年が経過しました。同書は、管きょ延長が30万km(平成11年度末)の時点で検討されて、平成12年度末にまとめられたものでしたが、その後の平成18年度末には39万kmに達しています。これらの管渠はいずれ老朽化し改築・修繕等が行われることになると予想されますが、近年、諸般の事情を考慮し、非開削工法の管更生工法が多用されているものの、管更生工法の多種多様性から、工法の施工適用条件、施工方法、材料、強度等が異なっており、施工・品質管理のための技術者の育成が重要課題となっています。

2. 現状について

そうした状況が予測される中で前述の「手引き(案)」は発刊されたものですが、施工管理を行うべき専門技術者についての記述は、「管更生を熟知した専門技術者が常駐する。メーカーでは、技術者育成のため、定期的に施工技術習得研修会等を開催している。現場に常駐する技術者は、これら研修会に参加し、技術を習得した事を証明する資料を提示する。」との記載だけでした。

その為に、各工法協会等は、各々が従来から行ってきた研修会等をそれぞれの考え方に従い、実施してきました。工法協会が実施している研修には二つのものがあることは品確協の季刊誌(管路更生No.10 特集 技術・技能研修会を参照)で明確に示されています。

一方は、施工管理技術者を対象としたもの、他方は現場作業員を対象とした実技・技能を中心としたものとなっています。「専門技術者とは何を指すのか」が判断の分かれるところであり、非常に重要なポイントだと思われます。各工法協会や多くの発注者が、前述の「専門技術者」を施工管理技術者と捉えて、業務を遂行してきました。

平成20年9月に下水協から発刊された「管きょ更生工法における設計・施工管理の手引き(案)」においても、専門技術者を「工事の施工技術上の管理を行うもので、技能講習を受け技術習得したことを証明する資料」を保有し、「技能講習とは、各工法協会等が技術者育成のために開催している研修会を指し、基礎知識、施工管理、品質管理、安全管理等を網羅したものである。」としています。

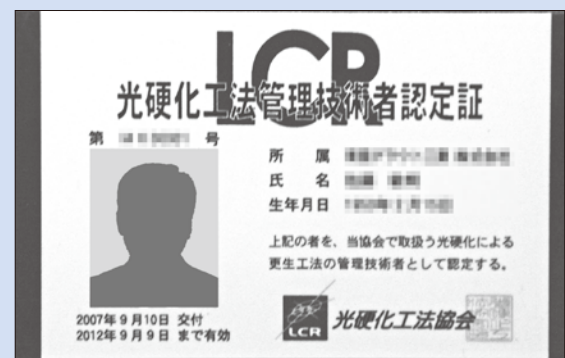
一方、発注者側は、業種認定のない管更生工事を発注するに際して、土木工事の1つと捉えて土木施工管理技士資格者(監理技術者もしくは主任技術者)に加えて各管更生工法協会の

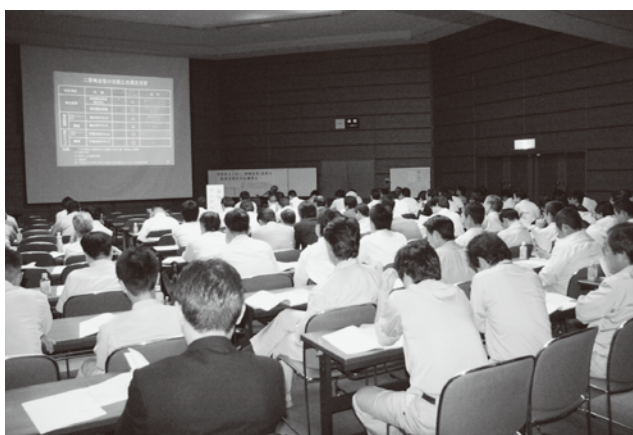
研修修了証の保有証明や施工管理経験で対応しています。その結果、発注者側から漏れ聞こえる話として、技術者の質や知識に大きな差があることや、現場に於ける様々な事態への対処に不足を生じる恐れを耳にします。

各工法協会は、それぞれが独自の判断で講習内容の深化・拡大を実行していると判断するものの、協会毎の差を解消するには至っていません。品確協の調査で明らかになったとおり、研修内容に「温度差」が見受けられ、工法協会毎に育成された「専門技術者」の知識等には差異が発生することになりました。その為に考えられた方法が、品確協が発刊した「管路更生工法技術者研修会必修テキスト」による研修です。このテキストは、管更生工法の技術者が最低限保有すべき基礎的な技術内容を網羅しようとしています。

もちろん、品確協が各工法の持つ特異な技術内容を把握してはいたために、前述の「基礎知識、施工管理、品質管理、安全管理等」のうち施工管理と品質確保の為に技術上の一部は工法協会に委ねざるを得ないものではありません。

「必修テキスト」による研修は、品確協が独自に行う研修と各工法協会が研修資料として同テキストを使用する方法の2種類があり、前者が平成21年度までの3年間で1376名、後者が平成20年度までの2カ年で4179名となっています。





管理技術者認定試験



施工技士研修の施工実習

3. 当協会の取り組みについて

光硬化工法協会では、監理技術者、主任技術者及び現場代理人のために、管理技術研修会を毎年実施しています。毎年改訂している光硬化管更生工法管理マニュアルに従い、監理(管理)技術者講習と認定試験を実施するとともに施工技士認定研修および施工技士を対象としたフォローアップ研修を実施しています。そのほかに、現場での緊急時を含む施工技術上の対処を速やかに実行できるようインストラクター制度を設けて緊急時の対応が可能な体制を作っています。光硬化工法管理技術者講習修了証の保有者は延1,582名、施工技士認定者は延129名となっています。

前述の品確協発刊「必修テキスト」による研修は、協会の行う研修会には取り入れていませんが、品確協が独自に主催する研修会への参加を推奨しています。平成19年度には、品確協と当協会の研修会場を午前と午後それぞれ使用したために多くの会員が受講しましたが、過去2カ年はそれぞれ独自に行ったため参加者は減少しています。次年度から新たな資格研修制度の創設に合わせて活動する予定です。

4. 今後のあるべき方向の模索について

今後も増え続ける管更生工事の状況から判断すれば、現状の建設工事の内、土木工事業の「総合的な企画、指導、調整のもとに土木工作物を建設する工事(補修、改造又は解体する工事を含む。）」として取り扱いがなされていますが、土木一式工事や建築一式工事以外の26業種同様に個別業種の認定による専門業種への飛躍が必要と思われます。

管更生工法(工事)では、あまり一般的ではない学問的知識が求められ、土木工学(土質力学、荷重・耐荷力)、化学(樹脂・硬化反応、熱・エネルギー、光硬化、摩耗、耐薬品性能等々)、物理学(材料力学、構造力学)、水理学(流量、流速、)などのほか、対象管路が下水道管や農業用水管さらに工業用水管などの条件に対して適切な設計・施工が必要です。もちろん、建設工事であるから工事管理活動(計画、実施、検討、処理)、

を工程、品質、原価、安全等の内容に適した技術的対処が必要です。関係法令も遵守が求められます。

以上の点から判断すると、前述の各項の知識に優れた技術者の育成を図るために最適な技術書の編纂と、これを基にした教育が必要で、さらに、工法に特異な事項についての工法協会や開発会社及び製造会社が作成した資料等による教育研修が、優れた専門技術者の育成に繋がると思います。

最後に

スパン間に施工する現場硬化型管更生(塗装を除く)は、国内において未だ30年程度の実績に過ぎない。しかしながら、インフラストラクチャー(社会資本)の一つであるパイプラインの改築修繕は手を拱いて放置できるものではありません。前述の39万kmは下水道だけの延長であり、農業用水管や工業用水管さらには上水道管に通信ライン、電力管、工場配管等々を含めると優に100万kmに達すると言われています。

確実な施工と品質の確保を、如何に低コストで環境への負荷の低減を図りつつ進めるか、腕の見せ所でもあります。

工法の優位性をさらに拡大する技術者の育成に取り組む、さらなる発展を当協会員共々教授できるよう努力を惜しまず進めて行きたいと思えます。

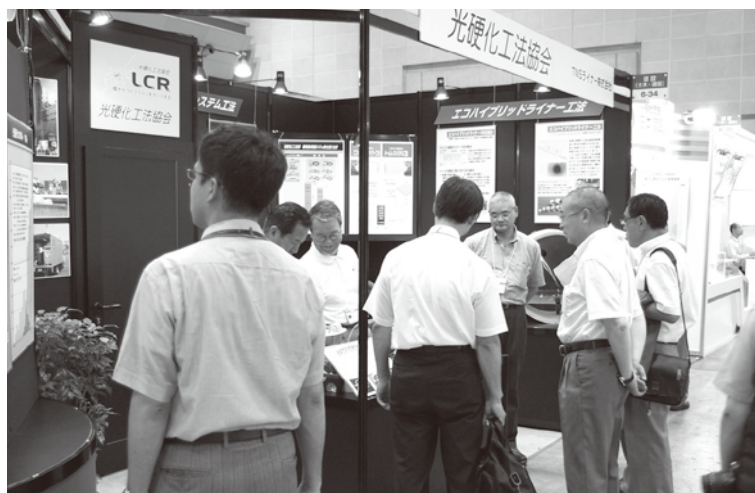
以上



フォローアップ研修

下水道展09東京

22回目を数える「下水道技術の祭典」下水道展が7月28日から31日までの4日間、東京・有明の東京ビッグサイトで開催されました。「循環のみちを拓く」をキーワードに地球温暖化対策に照らした技術が多数展示された一方、耐震化や浸水対策といった安全・安心対策技術も関心が高く注目されました。本協会ブースにおいても多くの下水道関係者が訪れました。



JS研修センターで管更生を技術説明

JS日本下水道事業団研修センター(埼玉・戸田市)では毎年、地方公共団体の下水道担当者を対象に研修会を行っています。今回、研修テーマに「管更生の設計と施工管理」が取り上げられ、その中でシームレスシステム

工法はFFT工法、SPR工法、3Sセグメント工法とともに工法説明と模擬管路での管更生実演の機会を得ました。約30名の参加者は熱心に説明を聞き、また実演をご覧いただきました。



技術センターの見学会を実施 近畿地域支部

近畿地域支部は10月8日、LCR技術センターと材料の製造工場の見学会を行いました。

台風のため予定された人員は減りましたが、参加した42名は現地でハイブリッド工法技術などの説明を受け、また製造工程を熱心に見学しそれぞれ関心を高めました。その後、愛知県内で1泊し、会長はじめ本部の役員も懇親会に参加し、近畿地域支部会員との親睦を深めました。

また翌日、一行は浜名湖とトヨタ博物館、熱田神宮等を見学しました。



新潟県魚沼市で現場施工 見学会を開催

11月11日に魚沼市役所(担当:産業課農地室)発注の用水路管更生工事の現場見学会を実施いたしました。

当日は魚沼・南魚沼両地域振興局の皆様、魚沼・南魚沼両市の皆様、土地改良事業団の皆様、地元コンサルタント、会員の皆様総勢30名近くの方々にご参加いただきました。

管更生の対象となった既設の用水路管は主要地方道の下部を横断するもので、ライナー延長20m、管径600mm、厚さ12mmの更生管で光硬化工法により、管更生工事を実施するものです。

都市内の下水道管の管更生工事と異なり、足下が不安定で、さらに当日は気象条件が悪かったにもかかわらず、ご参加いただいた方には、大変熱心に引込み、拡張、硬化



などのシームレスシステム工法による管路更生作業をご覧いただきました。

説明は本部の松崎技術委員が当たり、途中、テレビカメラによる管内の状況確認なども含めて、ご覧いただきましたが、多くのご質問を受け、参加者の皆様の光硬化工法に対する興味や期待が並々ならぬものであることを実感しました。

平成21年度全国町村下水道推進 協議会兵庫県支部研修会に参加

11月13日に全国町村下水道推進協議会兵庫県支部主催の管更生に関する研修会が兵庫県稲美町立ふれあい交流館で開かれました。

この研修会では、午前中に「施設の長寿命対策」、「下水道料金の徴収対策」等について、兵庫県及び県内多数(12町、約30名)の自治体の皆様が研修されました。午後からは下水道老朽管の更生工法として光硬化工法、FRP内面補修工法の説明及びデモ施工が行われました。

当協会からは近畿地域支部がデモ施工の設営を行い、本部の松崎技術委員がパワーポイントによる映像を含めて、シームレスシステム工法の概要、特徴やCO₂排出量の少ないこと、降雪などの天候に左右されないこと、更生材料の保存期間が長いことなど他工法に比べ光硬化工法が優れている点について説明し、出席された各自治体の皆様に当工法に対するご理解を深めていただきました。

その後屋外にて実際に更生材を硬化するデモ施工が実施されました。引込挿入、拡張した更生材(直径

250mm、厚さ3mm)を短時間で光硬化させ、硬化終了後、インナーフィルムを除去し、直ちにロボットカッターを引き込んで取付管口の穿孔を行いました。さらに、取付管と本管の接合部にユナイトライナーを挿入、光硬化させ、本管、接合部が一体となったシームレスシステム工法としての内容を十分にご理解いただきました。出席された皆様はライトトレインの先端に取り付けられたカメラによる管内映像による管内の確認状況を見られたり、硬化後の更生材に直接触れて光硬化を確認するなど、シームレスシステム工法に対する十分なお理解をいただけたものと思われまます。



新潟市秋葉地区にて 「光硬化工法説明会」を実施

11月30日に新潟市秋葉区役所の会議室にて、光硬化工法の説明会が実施されました。

この説明会は北関東支部の新潟県支部が設営し、秋葉区下水道課の皆様をはじめ、土地改良区の皆様、新潟県内の会員の皆様も含め20数名の参加で実施されました。

説明会の冒頭、秋葉区の木村下水道課長様より「今後

秋葉区に於いても老朽管路の更生工事が実施されることが考えられ、あらかじめ管更生工法について知っておきたい」旨のお言葉をいただきました。

シームレスシステム工法の説明は、本部の松崎技術委員が工法紹介ビデオ、パネル、ライナー S及びLのサンプル管、パワーポイント等を使って午後2時から約2時間かけて行いました。

光硬化工法の特徴、実績、耐震設計、他工法に比べ優れている点などについて説明し、ご参加いただいた皆様に光硬化工法についてのご理解を深めていただきました。

解説

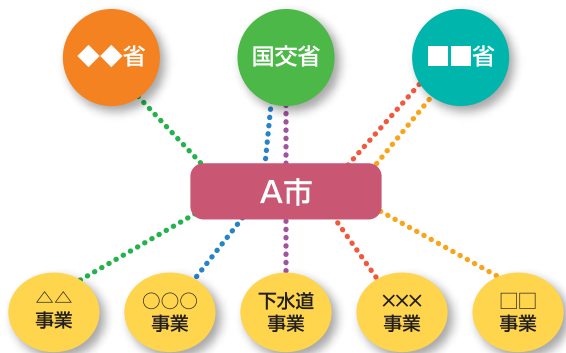
国の「事業仕分け」にみる今後の下水道事業の行方

政府の行政刷新会議が平成22年度予算編成における事業の精査のために設けた『事業仕分け』ワーキンググループは11月、下水道事業に対し「国の関与を極力除き地方自治体の判断で事業できる環境を整えるため、国から地方自治体に財源と権限を委譲すべき」との判定をしました。

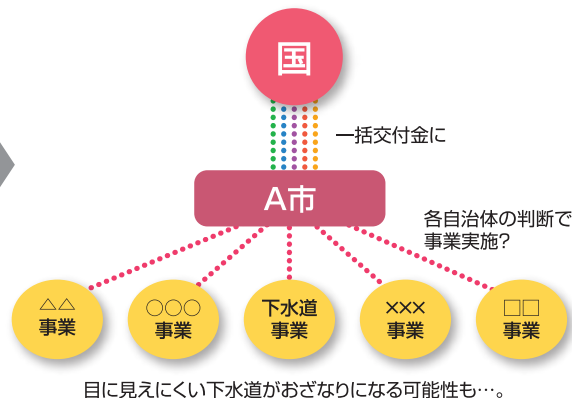
この判定が即座に政府方針として来年度予算に反映されるというわけではないのですが、仮にこの

ような流れになれば、地方公共団体の自己判断で下水道事業を実施していくこととなります。さらには現在の国庫補助制度を廃止し、地方交付税のように自由度の高い交付金制度となれば財務当局との調整により予算配分されますので、目に見えにくい下水道事業予算は削ぎ落とされることも大いに考えられます。

■従来のイメージ



■行政刷新会議案



編集後記

11月に行われた政府の行政刷新会議ワーキンググループでは上記の通り「下水道事業は国から地方自治体に財源と権限を委譲すべき」と判定しました。

しかし下水道事業は総延長約41万kmの管路を有し、その老朽化の増加が懸念されています。また老朽化した施設も年々増加しており、浸水対策や生活環境の保全、安全な暮らしの実現に対する国民的ニーズも高まっております。そのような中、わずか1時間程度の議論で下水道事業のありようが結論づけされるのは早急すぎるのではないのでしょうか。12月2日付けの日本下水道新聞では「事業仕分け」に対するアンケート結果が掲載しており、多くの地方公共団体が「下水道の事業仕分け議論は

不十分」「今後も国の支援が必要だ」と回答したことが分かりました。地方・国・産業界、そして国民が納得する下水道のあり方をもうすこしていねいに議論を深めることが必要だと思います。年内には結論が出るかとは思いますが、一抹の不安を感じます。さて、今号では、大阪市建設局の前田邦典理事と横浜コンサルティングセンターの巽理事にご寄稿戴きました。また最近の品質確保活動について協会本部の佐藤理事が解説しております。ぜひ一読ください。

会報では、会員の皆様に必要な情報、有意義な話題を提供してまいります。ご意見やご感想、要望等がございましたら、お気軽に事務局までお寄せください。

光硬化工協会
LCR http://www.lcr.gr.jp

本部

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3TMSビル
TEL : 03-5367-5173 FAX : 03-3355-5786

技術センター

〒441-3106 愛知県豊橋市中原町岩西5-1
TEL : 0532-65-2705 FAX : 0532-43-0266

北海道地域支部

〒007-0868 北海道札幌市東区伏古八条2-5-19
(株)TMS東日本内
TEL : 011-783-7797 FAX : 011-783-5546

東北地域支部

〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町2-5-1 オーク仙台ビル
大林道路(株)東北支店内
TEL : 022-224-1090 FAX : 022-222-4162

北関東地域支部

〒349-0141 埼玉県蓮田市西新宿2-117
真下建設(株)蓮田支店内
TEL : 048-768-7285 FAX : 048-769-1714

南関東地域支部

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3
TEL : 03-5367-8948 FAX : 03-3355-3852

北陸地域支部

〒916-0005 福井県鯖江市杉本町813
(株)キーブクリーン内
TEL : 0778-51-1322 FAX : 0778-51-8234

中部地域支部

〒460-0013 愛知県名古屋市中区上り津2-1-11 光菱ビル
TEL : 052-350-4370 FAX : 052-350-4371

近畿地域支部

〒540-0031 大阪府大阪市中央区北浜東2-13 幸ビル
TEL : 06-6942-1027 FAX : 06-6942-1028

中国地域支部

〒714-0041 岡山県笠岡市入江382-1
(株)アクアプレシード内
TEL : 0865-67-6611 FAX : 0865-67-6610

四国地域支部

〒791-8056 愛媛県松山市別府町620番地2
菊池建設工業(株)内
TEL : 089-953-5432 FAX : 089-953-1457

九州地域支部

〒802-0037 福岡県北九州市小倉北区小文字1-2-42
(株)三和綜合土木内
TEL : 093-541-1117 FAX : 093-541-3419