

LCR

2009
VOL.18

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



輝きがライフラインをガードする

技術センターでの
施工技術者研修会

「新たな飛躍のステップに — 更生工法をめぐる大きな動き —」



日本管路更生工法品質確保協会会長
前田 正博

2007年度の我が国の下水道事業における資機材発注動向が公表されました。それによると使用された管材の総延長は、前年度の10%減である約9300kmと報告されています。

その一方で、管路更生工法の施工延長は年々増加の傾向にあり、現在では年間440kmと管渠整備延長に対して約5%程度まで増加しています。この理由として管路総延長40万kmに占める老朽管の増大が大きな要因としてありますが、開削が不要であるなど密集市街地における施工技術としてのアドバンテージが採用を促していることが挙げられ、今後ますます増えていくものと予想されます。

また、昨年、国において下水道長寿命化支援制度が発足したことも更生工法の採用が今後増加する大きな要因として挙げられます。すでに一部の都市では「発生対応型」から「予防保全型」に切り替えて維持管理を進めているところもありますが、今後「予防保全型」の維持管理を採用する都市はますます増加するものと思われます。

長寿命化に取り組むきっかけの一つとして、かつてニューヨークなどインフラ先進都市において維持管理を怠っていたがために、道路陥没の多発や橋梁の通行止めなど突然の施設の機能不全が都市問題として大きくクローズアップされたことがありました。そこでは、問題が発生してから対応することがいかに社会経済的に非効率なことであるかを学びました。

このたびの制度化はわが国の都市インフラの整備が一定レベルまで成熟し、「機能の持続的確保」の必要性を背景に、事故の未然防止と下水道施設運営のライフサイクルコストの最小化を目指し、維持管理

の充実と計画的な改築更新を進めるために行われたものです。

この制度では計画的な改築更新に対して国は補助を行うものとしており、「管路更生工法」は長寿命化対策を支える主要な技術として取り上げられ大きく期待されています。

言うまでもなく、下水道施設は都市や市民の活動を支える重要な施設ですが、地下深く埋設され24時間動き続けるため日常的な点検や確認が極めて困難であり、また硫化水素による腐食など日常の環境は厳しいものがあります。このようなことにより、長寿命化に答える技術としての更生工法の品質確保は、一層重要な課題になっております。

これまで関連工法協会を束ねる組織として日本管路更生工法品質確保協会は、設計や施工管理の手引きなどの作成及びモニタリングの実施など、日本下水道協会や下水道新技術推進機構及び自治体などと協力し取り組むほか、技術者の研修や研究開発などを進めてきましたが、本年4月より、新たに一般社団法人としてスタートすることとなります。法人化を契機に従来の活動の一層の充実を図るとともに、設立当初からの課題としておりました業種の認定や資格制度の創設に一層の力を入れてまいります。併せて、保険制度の検討なども進めていきます。

昨年来、社会経済情勢は100年に一度と言われる大きな不況に陥っております。そのような状況ではありますが、更生工法に対する社会の期待は今後確実に大きくなるものと考えます。それだけに、従事する我々には「品確」と「品格」が求められることを心して前向きに取り組ましましょう。

「無防備都市」の恐怖に対応すべし —管渠の真の長寿命化と適正なコスト—

当協会・倫理委員会委員長 中本 至

環境資源研究所 最高顧問(元建設省下水道部長・工学博士)

1. 日本は「下水管渠の無防備都市」が多い

私の脳裏に、ずっと焼きついている映画がある。

それは「無防備都市」という作品(1950年・伊)で、世界大戦末期のローマにおける荒廃・残酷さの中、大人や少年達の生き様を描いた映画である。

この映画のモチーフと現在のわが国の下水管渠の老朽化・劣化などをダブらせて、私は常に「全国各都市の下水道施設に対する無防備さ」に、恐怖心を抱いてきた。

そして、図らずも2月20日付けの日本経済新聞朝刊(神奈川・首都圏版)に、『老いる都市一道路吸い込む下水管(突然の落とし穴・年4700箇所)』という記事が掲載された。

その記事は「横浜市においては、古いものは横浜港開港時に敷設されたというから、すでに150年経過している。下水管の破損が原因と見られる道路の陥没事故は、年100~200件発生している。

今でも下水管の維持補修費が年40億円強、処理場を含めた更新投資は200億円近くかる」から始まっている。

その後「全国調査でも、道路の陥没事故は下水管によるものが圧倒的に多い。管が詰まったり弛んだりすると、硫化水素ガスが溜まり、コンクリートを溶かしてしまう。この状態が続けば、下水管に穴があき、周囲の土砂が吸い込まれて空洞が出来る。

そこへ車両の重みがかわると、陥没事故につながりやすい」と一応、正確に危機感を訴えていた。

続けて「横浜市は、この状態を早期に発見し、耐用年数を1.5倍に延ばす長寿命化に取り組み始めた。適切な維持管理をすれば、更新時期の分散にもつながるからだ」と長寿命化に触れていた。

このように、良いマスコミが真剣に、下水道の老朽化とその対応に取りくんだ姿勢を評価する。

2. 「胃癌治療」と「長寿命化支援制度の活用」

道路の陥没事故は平成19年度に全国で4700ヶ所も発生した。

しかし、自治体が下水道管渠の維持管理や修繕に費やす費用は、横ばいから微減である。

これでは「都市の恐怖」が無くならないだろう。

私事の例示になるが、今から2年前に私は「胃癌」を経験したが、早期発見・切除措置で快癒。

この時、この「胃癌の適正な措置」を通じて、国土交通省の打ち出した「下水道長寿命化支援制度」の必要性を痛切に感受した。

すなわち「多忙である」「定期的検診の経費がもったいない」「万が一、重大な病が発見された時の恐怖」などを理由に検診を受けず、放置していたら、他所にも転移して死に至ったかもしれない」という事実と「もし「胃癌」の徴候段階を発見していたら、内部からの簡易切除で済んでいた」という下水管渠のライフサイクルに通じるからである。

要は道路陥没後の老朽化・劣化管渠の改築といった事後対応では、国民生活に大きな支障が出るだけでなく、コスト的にも不利となることを言いたい。

この「長寿命化支援制度」によって、これまで各都市が苦労していた「点検調査のためのガイドライン」が示されると共に、改修計画で位置づけられた改築については「補助対象」となることが判然とした。

今後は「光硬化工法による再改築事業」がさらに促進され、冒頭の「下水道無防備都市の恐怖」からの脱却に役立つことを心から期待したい。

今年も、全国どこか思いがけない地域で、大地震が発生する予感がする。しかし、更新投資や維持補修費の予算計上していない都市も多い。地震発生時、下水道施設の破壊による人身事故や、また下水道施設は機能代替手段が無いことから、市民生活に悪影響を及ぼす。真剣に対策・実行が不可欠となる。

3. 「適正な発注で倫理は不要」かも

この不景気は、地方にも大きな経済打撃を与えたが、この事態を重視した自治体では、遅きに失したもののようやく「公共事業に対する繰り上げ発注」や「低価格発注避難」などを始めた。

なぜなら、これまでの無茶苦茶な事業費削減と低価格発注は、さすがに地元産業の倒産、経営悪化とか雇用問題に発展し、その施策の無責任さが非難されてきたからである。

当協会においても、この際全国の情報を十分キャッチして、これらの施策に対応すべきであろう。

私は「適正な発注が実施されれば、倫理は不要かもしれない」と言いたい。

会員の方々の悩み聴取の倫理委員会である。

更生工法の物性試験

平成20年9月、社団法人 日本下水道協会から「管きよ更生工法における設計・施工管理の手引き(案)」が発行され、更生管の品質について、新たな検査項目やモニタリングが追加される等、より一層の管理が求められるようになりました。そこで、今回は、管更生工事の施工前や施工後に実施される物性試験について、その種類と方法などを説明します。

1. 物性試験の種類

施工前や施工後に実施される更生管の物性試験には表-1に記す種類があります。一般的に、施工前および施工後の更生管の物性値は曲げ試験で確認します。曲げ試験は必ず実施する項目と考えてよいでしょう。それ以外の試験は、実施しないか、または、社内、あるいは公的機関の試験結果報告書の提出で承認される場合があります。

■表-1. 試験の種類

| | |
|--------|------|
| 曲げ試験 | 試験実施 |
| 引張試験 | 報告書 |
| 圧縮試験 | 報告書 |
| 耐薬品性試験 | 報告書 |
| 扁平試験 | 報告書 |
| 耐摩耗性試験 | 報告書 |

昨今では、既設管に耐震性能を持たせるために管更生を実施する場合もあり、この際には耐震性の確認として引張試験と圧縮試験を実施するケースも増えてきました。

2. 物性試験の詳細

では、実際に試験を行う四つの試験について、その詳細を以下に記載します。

(1) 曲げ試験 (JIS K 7171)

曲げ試験は、三点曲げ試験といわれるもので、所定の大きさの試験片を二つの支点で下から支え、支点の中心に上から荷重を掛けて試験片を破断させ、たわみ量と破断荷重を測定します。試験片の寸法、荷重、たわみ寸法、支点間距離の数値を用いて計算し、曲げ強度と曲げ弾性係数を算出し、規格値と比較します。

JISでは試験片の形状は平板で数量は5個以上と定められています。しかし、施工後の更生管から採取した試験片を用いる場合もあり、この時は円弧状の試験片となり、規格値も円弧状の規格値を採用することになります。表-2に曲げ試験の規格値を記します。

■表-2. 曲げ試験の規格値

・シームレスライナー S

| | | |
|----|--------|------------------------|
| 平板 | 曲げ強度 | 167 N/mm ² |
| | 曲げ弾性係数 | 7355 N/mm ² |
| 円弧 | 曲げ強度 | 80 N/mm ² |
| | 曲げ弾性係数 | 5000 N/mm ² |

(シームレスライナー S の円弧状試験片は、管軸方向から採取します)

・シームレスライナー L

| | | |
|----|--------|------------------------|
| 平板 | 曲げ強度 | 180 N/mm ² |
| | 曲げ弾性係数 | 7600 N/mm ² |
| 円弧 | 曲げ強度 | 100 N/mm ² |
| | 曲げ弾性係数 | 4300 N/mm ² |

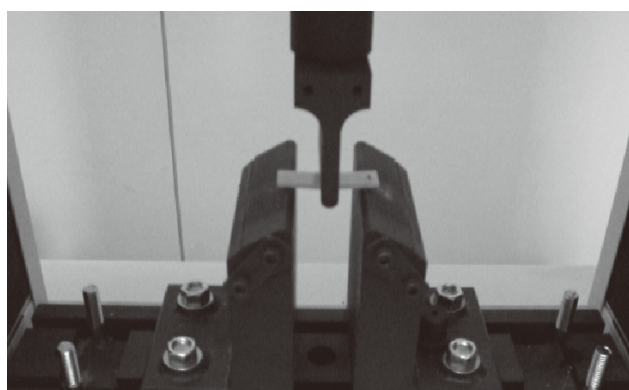


写真-1. 曲げ試験(平板)

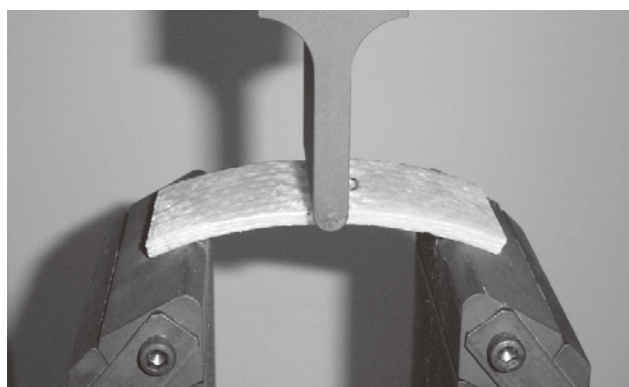


写真-2. 円弧状試験片の曲げ試験(シームレスライナーL)

(2)引張試験(JIS K 7161)

引張試験は、ダンベル状に成形された試験片の両端を引張試験機の掴み具で固定し、上下方向に引張荷重を掛けて破断させます。試験片の寸法、破断荷重、初期ひずみの数値から、引張強度と引張弾性係数を算出します。引張試験も、JISでは試験片の形状は平板と定められていますが、更生管から試験片を採取した場合には円弧状試験片の物性値を採用します。表-3に引張試験の規格値を記します。

■表-3. 引張試験の規格値

・シームレスライナー S (平板)

| | |
|--------|------------------------|
| 引張強度 | 90 N/mm ² |
| 引張弾性係数 | 7355 N/mm ² |

・シームレスライナー L (平板)

| | |
|--------|------------------------|
| 引張強度 | 90 N/mm ² |
| 引張弾性係数 | 5500 N/mm ² |

※参考資料(円弧状試験片の物性値)

・シームレスライナー S

| | |
|--------|------------------------|
| 引張強度 | 45 N/mm ² |
| 引張弾性係数 | 5200 N/mm ² |

・シームレスライナー L

| | |
|--------|------------------------|
| 引張強度 | 45 N/mm ² |
| 引張弾性係数 | 3800 N/mm ² |

(3)圧縮試験(JIS K 7181)

圧縮試験では、圧縮強度と圧縮弾性係数の試験に用いる試験片の形状が異なります。

圧縮強度は、10mm×10mm×材料厚み、というサイコロ状の試験片に上下方向から圧縮荷重を掛けて、破断時の荷重を測定します。圧縮弾性係数は、10mm×50mm×材料厚み、という柱状の試験片に上下方向から圧縮荷重を掛けて、試験片寸法とひずみ量、荷重から圧縮弾性係数を算出します。

圧縮試験も、JISでは平板の試験片を使用するように定められていますが、更生管から試験片を採取した場合は円弧状の試験片の物性値を採用します。表-4に圧縮試験の規格値を記します。

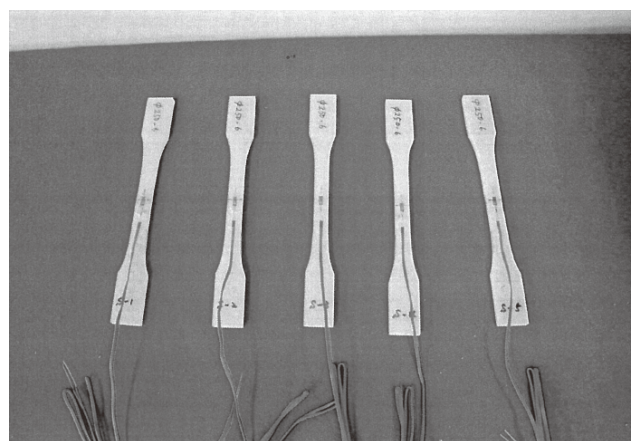


写真-3. 引張試験と試験片

■表-4. 圧縮試験の規格値

・シームレスライナー S (平板)

| | |
|--------|------------------------|
| 圧縮強度 | 100 N/mm ² |
| 圧縮弾性係数 | 7200 N/mm ² |

・シームレスライナー L (平板)

| | |
|--------|------------------------|
| 圧縮強度 | 80 N/mm ² |
| 圧縮弾性係数 | 3700 N/mm ² |

※参考資料(円弧状試験片の物性値)

・シームレスライナー S

| | |
|--------|------------------------|
| 圧縮強度 | 50 N/mm ² |
| 圧縮弾性係数 | 4500 N/mm ² |

・シームレスライナー L

| | |
|--------|------------------------|
| 圧縮強度 | 40 N/mm ² |
| 圧縮弾性係数 | 2600 N/mm ² |

(4)耐薬品性試験

耐薬品性試験はJISではなく、社団法人 日本下水道協会が定めるJSWAS規格の、K-2(下水道用強化プラスチック複合管)に準拠して試験を実施します。試験方法は、①水②塩化ナトリウム溶液(10%)③硫酸(30%)④硝酸(40%)⑤水酸

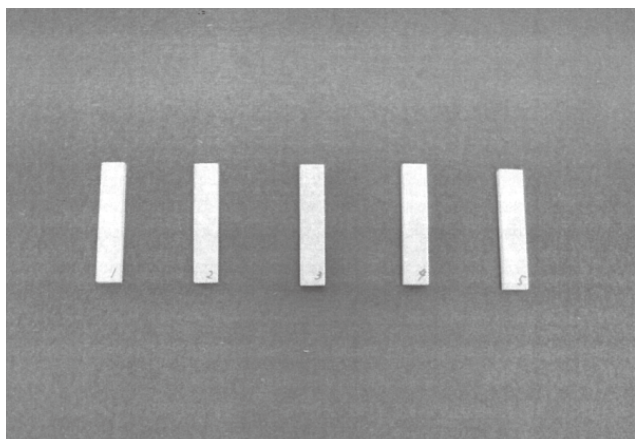
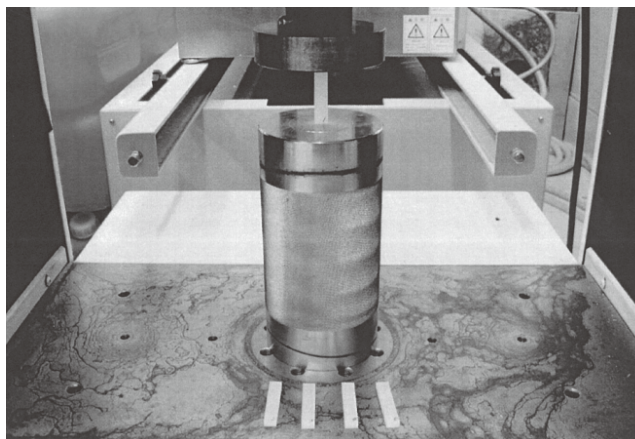


写真-4. 圧縮弾性係数試験と試験片

化ナトリウム水溶液(40%)の5種類の溶液を用意します。5cm×5cmの寸法に切断して切断面を樹脂コーティングした試験片の質量を計測して、溶液に漬け、60°Cの恒温槽に入れて5時間放置します。5時間後に溶液から取り出して流水で洗浄した後、再度質量を測定して試験前と試験後の質量変化率を算出します。変化率が±0.3%以内であれば合格です。

3. 物性試験の注意点

昨年度から実施されているモニタリング(施工後の追跡調査)等で、人孔内管口から突出した更生管を切出して、そこから試験片を作成するケースが増えています。物性試験に用いる試験片は、確実に硬化されて、異常な凹凸が無く、目的の試験片数量が確保できる大きさのものでなければ、正確な試験を実施することが出来ません。人孔の大きさやインバートの形状等によっては適切な試験片が採取不可能な場合には、監督員と協議する等、事前の対策を実施するようにお願いします。

また、引張性能と圧縮性能は耐震設計に必要な項目で、昨年度までは実施されることが少ない項目でした。今年度からは必須項目としてあげられるケースが増えていますので、発注者の特記仕様等をよく確認し、必要があれば試験を行うようにしてください。また、耐薬品性試験はJSWAS K-2に準拠して試験を行います。JSWAS K-16の時よりも薬品(硝酸)が増えていますので注意して下さい。

材料メーカーでは、年度末等の繁忙期には物性試験の依頼が集中し、ご希望の納期に間に合わない可能性もありますので、早めの試験依頼と十分な納期(報告書の提出)の確保をお願いいたします。

シームレスライナー耐震計算ソフト説明会

「日本管路更生工法品質確保協会」加盟の工法協会と共同で開発した耐震計算ソフトの説明会を下記のとおり東京と大阪で行います。

今回の受講対象者は原則としてシームレスシステ

ム工法の施工車両を保有している会員企業の役職員としています。受講料は1社10,000円です。

まだ受講申し込みをしていない会員企業の方は、本部事務局にお問い合わせください。

| | | | |
|------|--------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 東京会場 | 平成21年4月20日(月) 平成21年4月24日(金) | 東京都新宿区 東京都新宿区 | 東亜グラウト工業㈱8階会議室 東亜グラウト工業㈱8階会議室 |
| 大阪会場 | 平成21年4月30日(木) | 大阪市中央区 | 大阪産業創造館 |

協会だより

NHKの番組で紹介 「光硬化」で耐震化対策強化へ

「光硬化工法」が管路の耐震化技術として、NHKテレビの番組で紹介されました。これは、NHK仙台放送局のニュース番組「シリーズ防災～いのちとくらしを守る」(2月12日放送)のコーナーで、仙台市が取り組む下水道の耐震化に効果的な更生工法として映像で取り上げられたものです。

宮城県沖地震の確率の高まりをうけて、仙台市では平成21年度から下水道の耐震対策を本格化する計画で、市内全域の4400[※]の管路のうち420[※]を重要下水道とし、このうち80[※]の耐震化を10年計画で進める。なかでも、中心部にある30[※]の管路については今後5年間で集中的に耐震化を図るとしています。

このように耐震化の取り組みが説明される過程で、更生工法が事業費の縮減や工期短縮が図れる技術として紹介されるなか、シームレスシステム工法のメインライナーが引き込まれる施工の様子が画面に映し出されました。

番組のなかで、同市の担当者は「国の補助制度が強化され



たことが耐震対策を後押しした」と話していました。更生工法を組み入れた管路の耐震化対策は今後、さらに広がりを見せると考えられます。本部では来年度も光硬化工法の普及にむけての活動を積極的に進めていくことにしています。

協会本部・地域支部の総会日程

平成21年度の協会本部及び各地域支部における定時総会が下記の日程で開催されます。会員の皆様には、よろしくお願いたします。

●本部・地域支部総会日程表

| | 日 時 | 開催場所 | 所在地 |
|---------|---------------|----------------|-------------|
| 本 部 | 平成21年5月19日(火) | 京王プラザホテル | 東京都新宿区 |
| 北海道地域支部 | 平成21年5月29日(金) | 京王プラザホテル札幌 | 北海道札幌市中央区 |
| 東北地域支部 | 平成21年5月28日(木) | 仙台サンプラザ | 宮城県仙台市宮城野区 |
| 北関東地域支部 | 平成21年6月18日(木) | パレスホテル大宮 | 埼玉県さいたま市大宮区 |
| 南関東地域支部 | 平成21年6月11日(木) | ハイアットリージェンシー東京 | 東京都新宿区 |
| 北陸地域支部 | 平成21年5月26日(火) | 金沢都ホテル | 石川県金沢市 |
| 中部地域支部 | 平成21年5月21日(木) | 名古屋国際ホテル | 愛知県名古屋市中区 |
| 近畿地域支部 | 平成21年5月21日(木) | ホテル阪神 | 大阪府大阪市福島区 |
| 中国地域支部 | 平成21年6月11日(木) | センチュリー 21広島 | 広島県広島市 |
| 四国地域支部 | 平成21年6月4日(木) | 松山全日空ホテル | 愛媛県松山市 |
| 九州地域支部 | 平成21年6月5日(金) | リーガロイヤルホテル小倉 | 福岡県北九州市小倉北区 |

お知らせ

年会費を改訂します

平成20年度の光硬化工法の施工実績は会員各位のご努力により、昨年度を上回ることが確実であり、工法の優位性が着実に浸透しているものと確信しております。

さて、当協会では今日まで、協会活動の財政的基盤とするため、年間18万円の会費を会員の皆様から頂戴し、その活動費に充ててまいりました。この年会費については、平成19年度の第5回定時総会において大岡会長が将来の年会費の減額をお約束したこと、また、昨今の建設業界を取り巻く厳しい環境を受けて、会員の皆様の経費負担を可能な限り軽減する方策を検討してまいりました。

その結果、協会本部をはじめとする組織全体の経費節減は当然のことですが、材料販売メーカーのご支援も得て、年会費を減額することが可能となりました。

改訂内容は、現行の年会費18万円を1/3(6

万円)減額して、年間12万円とします。この措置に伴う1社当たり6万円の減額分のうち、4万円を本部が負担し、2万円を各地域支部に負担していただくこととしました。こうした措置につきましては、2月25日に開催した理事会において承認をいただいたところです。

協会の目的は、光硬化工法の普及と技術の向上を図り、管路更生事業の発展に寄与するものです。今後、光硬化工法による管更生工事の増加が確実なことから、補助対象となった工事をはじめとする各工事の確実な施工をめざして、技術講習会の実施等、会員の皆様に向けた支援を充実することが重要であります。

今回の年会費の減額が、今後の協会活動に影響を及ぼすことのないよう、新たな飛躍に向け、協会活動の強化を図ってまいりたいと考えております。会員の皆様のより一層のご協力をお願いいたします。

編集後記

昨年来、アメリカ発の世界同時不況の嵐が吹き荒れ、わが国でも自動車産業をはじめ多くの企業において内定取り消しや人員削減のための派遣切り、また給与のカットなど、不安な経済状況が続いています。しかし、こうした困難な嵐のなかにあっても、地道でもしっかりと努力し役割を果たすことで、この厳しい波を乗り切っていかなければなりません。

今号では、日本管路更生工法品質確保協会の前田正博会長にご寄稿いただきました。これからの更生工法が社会的責任を果たすために必要な要素は「品確」と「品格」、まさしくその通りだろうと感じさせる言葉です。

また、誌面でもお知らせしていますが、本協会では会員の皆様を取り巻く厳しい経済環境などを考慮し、ご負担いただいている会費を減額することといたしました。しかし、こうした収入のダウンが協会活動に悪影響を及ぼすようなことがあってはならないことです。これまで以上に、ご期待に応える活動展開を図るよう努力してまいります。

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。また、会員以外の読者の皆様も、ご意見や感想などございましたら、お気軽に事務局までお寄せください。



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筒津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