

LICAR

Light Curing Reconstruction

P02 ご寄稿

インフラ更新時代に備えて

～動き始める国家戦略づくり～

日刊建設工業新聞 編集局 編集部 次長 富本 伸一

P04 技術解説

農林水産省との官民連携新技術研究開発事業

管路更生工法の性能規定化における照査技術の開発について

光硬化工法協会 理事 佐藤 敏明

P07 協会だより

「下水道展'12 神戸」

「技術説明会・デモ施工等」



インフラ更新時代に備えて —動き始める国家戦略づくり—

日刊建設工業新聞 編集局

編集部 次長 富本 伸一

日本の経済発展と国土の安全・安心を支えるために、戦後の高度経済成長期に全国各地で大量に整備された社会インフラの更新時期が間近に迫っている。維持・更新を怠れば、重大な事故や致命的な損傷などが発生するリスクも飛躍的に高まることが予想されるだけに、国による早期のインフラ維持・更新戦略の構築が不可欠な状況にある。更新財源の確保、更新に特化した支援制度の構築、技術開発の促進などで国はどう動くのか。

【老朽化が進むインフラと対応遅れる自治体】

内閣府が5年に一度のペースでまとめる社会資本ストック推計の最新データ(12年9月13日時点)によると、公共インフラ17分野別の純資本ストック量(施設建設後に減価償却した現時点の資産価値)は総額377兆円。377兆円のストック量のうち、土木インフラ分野は道路が最大の133兆円で、2番目が下水道施設の43兆円と続く(表)。

これらの膨大なストックが更新の時期を迎えるのは果たしていつなのだろう。国が一つの目安としている指標が建設後50年だ。

総務省は今年2月、47都道府県と1750市町村を対象に実施したインフラの維持管理と更新に関する調査の結果を公表した。それによると、設置後50年または40年経過した施設の割合は、2010年度時点で上水道施設(管路62万キロメートル)が12.8%、下水道施設(管きょ 42万キロメートル)が0.7%、河川管理施設(堰・水門1万カ所)が37.9%。これが20年後の2030年時点は、上水道施設59.8%、下水道施設21.7%、河川管理施設79.6%へと急増する。

90年代に急速に整備が進行した下水道を除き、わずかに20年で多くのインフラストックが建設後50年を超える。その多くが自治体管理のインフラだ。総務省は調査結果を踏まえ、適切な維持管理・更新のために長寿命化計画の策定が必要だと指摘しているが、今のところ自治体側の計画策定への動きは鈍い。

下水道施設に限ってみても、国交省が実施した調査(12年5月末時点)によると、下水道施設の長寿命化計画を策定している市町村は288団体(計画数407件)で、全自治体の6分の1程度にとどまる。国や地方の厳しい財政状況下で、国民がこれまでと同様の暮らしの恩恵を受けるためにも長寿命化計画を含む維持管理・更新計画の策定は待ったなしの状態にある。

【国で始まった更新対応の議論】

インフラの維持管理・更新計画の策定とともに、重要になるのが更新経費の確保だ。

ここに将来の維持管理・更新費の確保に警鐘を鳴らす推計がある。国交省が所管する社会資本を対象に行った維持管理・更新費の将来推計で、11年度国土交通白書に掲載されている(図)。

その将来推計によると、2060年度までの50年間に必要な更新費は約190兆円で、2037年時点で維持管理・更新費が賸えなくなる可能性を指摘する。ただ、この推計は壊れてから作り直すという従来通りの対応を前提に、同一機能で更新すると仮定。こうした条件下で投資総額の水準が横ばいで推移した場合という机上の数値を積み重ねたもので、まずは国全体の社会資本の実態を適切に把握した上で、施設の長寿命化や更新対応を議論することが重要となる。

より高精度に維持管理・更新費の将来推計を行うため、国交省は8月末に社会資本整備、交通政策の両審議会の合同技術部会に「社会資本メンテナンス戦略小委員会」を設置し、有識者を交えた議論を本格化した。

同小委が示した将来推計を行うインフラは10分野(道路、治水、下水道、港湾、公共賃貸住宅、都市公園、海岸、空港、航路標識、官庁施設)で、対象機関は国と自治体以外に高速道路会社や水資源機構などを含む。この詳細な将来推計結果をもとに、同小委は来年3月に今後の社会資本の維持管理・更新のあり方に関する中間取りまとめを作成。国交省でも財源確保策を含め具体的な維持管理・更新戦略づくりが動き始めることになる。

【更新財源の確保を見据えた政策展開へ】

現時点で更新戦略の要と国が考える政策の一つは、維持管理・更新コストの縮減と投資時期の平準化という視点で自治体の財政負担を減らすやり方だ。

その有力な解決手段が、個々のインフラ施設に応じて損傷が発生した後に対策を講じる従来の「事後的管理」から、早期補修によって施設全体の長寿命化を図る「予防保全的管理」、いわゆる「アセットマネジメント」への移行だ。更新時期の平準化や更新範囲の重点化などにより、インフラが持つ価値を下げることなく、円滑なストック再生につなげる。

もう一つの更新政策として国交省、内閣府の関係者が導入の必要性を説くのが、民間事業者との維持管理の包括的な長期契約。発注者は民間事業者の工夫を引き出すために、維持管理で達成すべき品質（性能）目標を最低限に絞り、その目標に向かって、管理手法はすべて民間にまかせる。こうした発注方法でよりコストを抑える。

だが、どのようなやり方で更新予算を抑えても、行政側が一定額のインフラの更新予算を確保する必要はある。その解決策として今後は上・下水道施設をコンセッション方式で民営化し、資金を調達する方法を検討する可能性は高い。基金の中から毎年の維持管理の費用を支払いながら、残りは必要な新規投資に振り向けるといった考え方だ。

【予防保全管理を支える更新技術の開発加速】

予算抑制のカギを握るのはアセットマネジメントを支える更新技術の開発の加速だろう。

国交省はこれまで「つくる部分」を中心に考えてきた技術開発の方向性を見直し、「管理部分」を基本とするマネジメントサイクルへの転換を目指す。前述の社会資本メンテナンス戦略

小委員会では長寿命化によるコスト縮減のほか、環境負荷の軽減や省エネ、機能の高度化などの技術開発に取り組み、社会資本の質の転換も同時に進める方向性を示している。

こうした政策に連動し、国交省の下水道分野でも新たな取り組みが始動している。

その一つが「管きょマネジメントシステム技術の実証」。老朽化が進む長大な下水道管きょを適切に管理するため、スクリーニング調査を核とした管きょマネジメントシステム技術をモデル処理区で構築・実証し、管渠のライフサイクルコストの低減と投資の最適化を目指すというものだ。既に13年度予算概算要求で実証経費を計上した。

もう一つの動きが下水道施設の最適管理を実現するための「ベンチマーキング手法」の導入だ。

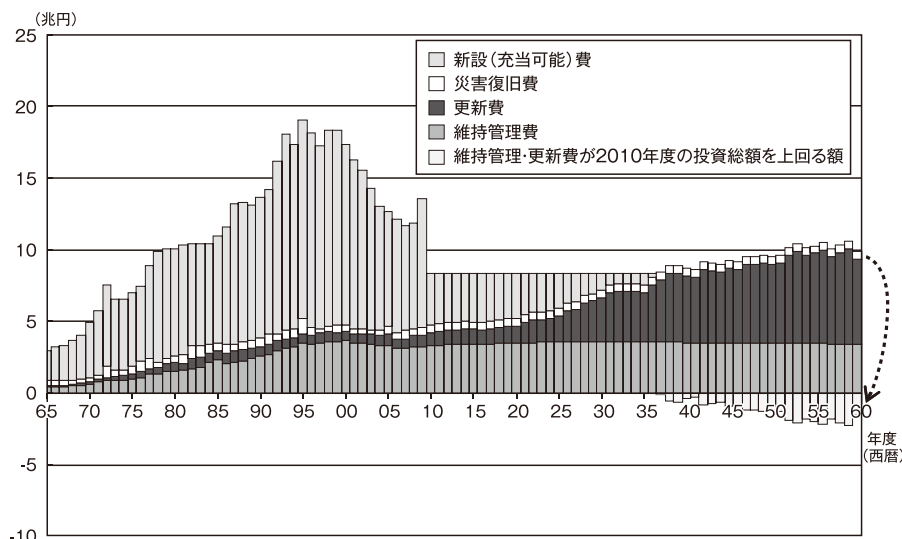
国交省は、10月26日に開いた「下水道マネジメントのためのベンチマーキング手法に関する検討会」（座長・滝沢智東大大学院教授）の会合に、運転管理やユーザーサービスなど四つの項目に複数の指標を設定し、指標ごとに付ける点数を合算して各下水道施設の管理者を評価する仕組みを提示した。ベンチマーキングの導入によって下水道管理に関して自治体間の取り組み比較が簡単にでき、改善活動につなげやすくなる。国は全国の下水道政策を決める際の誘導指標としても活用できるとみている。

地方の財政状況を見越した下水道経営の効率化を図る政策とともに、更新技術の開発も並行し、国民の生活を支える重要な基盤の一つである下水道施設の安定的な更新につなげる考えだ。

表：部門別の資本ストック(09年度)

種 類	純資産ストック (兆円)	
道路	133	
港湾	14	
空港	2	
鉄道	鉄道建設・運輸施設整備支援機構等	3
	地下鉄等	4
公共賃貸住宅	23	
下水道	43	
廃棄物処理	6	
水道	20	
都市公園	4	
文教施設	学校施設・学術施設	34
	社会教育施設・社会体育施設・文化施設	8
治水	27	
治山	6	
海岸	3	
農林漁業	農業	32
	林業	5
	漁業	6
郵便	0.3	
国有林	1	
工業用水道	1	
17 部門計	377	

図：維持管理・更新費の将来推計



○国土交通省所管の社会資本(道路、港湾、空港、公共賃貸住宅、下水道、都市公園、治水、海岸)の、国及び地方公共団体の事業を対象に推計。
 ○将来の新設(充当可能)費は、投資総額から維持管理費、更新費、災害復旧費を差し引いた額であり、新設需要を示したものではない。
 ○今後の予算の推移、技術的知見の蓄積等の要因により、推計結果は変動しうる。

農林水産省との官民連携新技術研究開発事業

管路更生工法の性能規定化における照査技術の開発について

光硬化工法協会 理事 佐藤 敏明

平成22年度から平成24年度の3年間の計画で開始した上記事業は、最終時期に差し掛かり、各分会において試験研究が活発に進められています。
今号では、同事業の概要と進捗について紹介します。

事業概要

近年、農業水利施設の機能保全とライフサイクルコストの低減を図るため、ストックマネジメントの取り組みが進められており、老朽化したパイプラインの保全対策方法については管路更生工法の適用が進んでいます。

パイプラインの対策工法の実施にあたり施設の性能低下要因や、その状態を正確に把握し、対策工法が要求される性能を満足していることを確認して適用されることが重要です。そのためには、要求される性能や照査方法などの明確化が必須です。

しかし、管路更生工法の適用にあたっては、材料や施工の要求性能規定が必ずしも十分でなく、照査時における混乱や施工後に所定の性能を満たさないなど、適切な品質確保がされていない状況もあります。

一方、下水道分野では近年の業界をあげて取り組んだ結果、「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン(案)」などの発刊により設計・施工管理に関する標準的な考え方が示されています。

農業用水管路は、下水道と異なり、①圧力管路であること、②路線内に曲管が多用され、屈曲や傾斜部分が多いこと、③スタンドなど管理口区間の延長が長いこと、④分水施設や通気施設等の付帯施設がある——という特徴があります。

そこで本研究開発事業では、管路更生工法によってパイプラインの性能を確保するために、保有すべき材料・工法の性能と照査可能な性能項目を定め、横断的な評価試験などを通じて「性能照査型設計における照査技術の開発」を行い、もってパイプラインの適切な機能保全の推進とともに品質の向上に資する目的で行われています。

事業構成団体

本事業は、農林水産省と民間企業側に以下の6社が研究開発組合を設立し委託研究先として3者を含めた官民連携ワーキンググループ(以下WG)として本事業に携わっています。

研究開発組合構成は、①一般社団法人 日本管路更生工法品質確保協会、②アクアインテック株式会社、③芦森工業株式会社、④株式会社湘南合成樹脂製作所、⑤積水化学工業株式会社、⑥東亜グラウト工業株式会社、の計6者。

委託研究先として、①EX・ダンビー協会、②日本インシュフォーム協会、③ポリエチレンライニング工法協会、計3者。

試験研究機関(外部評価委員)は、三重大学石黒教授、島根大学野中教授、石井准教授、神戸大学河端教授の合計4名となっています。

開発体制

本事業の技術開発体制は前記WG内に部会を設け、単独管に水理分会、内外圧分会、材料長期分会、施工分会の4分会と複合管に内外圧分会、材料長期分会、施工分会の3分会、合わせて7分会があります。各分会の座長は以下の表のとおりで、担当する研究開発事業の推進を行っています。

■表1 分会担当企業

分会名	担当企業・団体名
単独管・水理分会	アクアインテック(株)
単独管・内外圧分会	日本INS協会
単独管・材料長期分会	積水化学工業(株)
単独管・施工分会	東亜グラウト工業(株)
複合管・内外圧分会	EX・ダンビー協会
複合管・材料長期分会	芦森工業(株)
複合管・施工分会	(株)湘南合成樹脂製作所

当協会からは、私のほか松崎技術委員が主要な業務を担っています。

評価対象の工法

前記WGを構成する企業団体から申請された工法は、単独管で13工法、複合管が5工法となっています。下表に示すとおり、東亜グラウト工業(光硬化工法)ではシームレスシステム工法メインライナーSでエントリーしています。

■表2 単独管評価工法

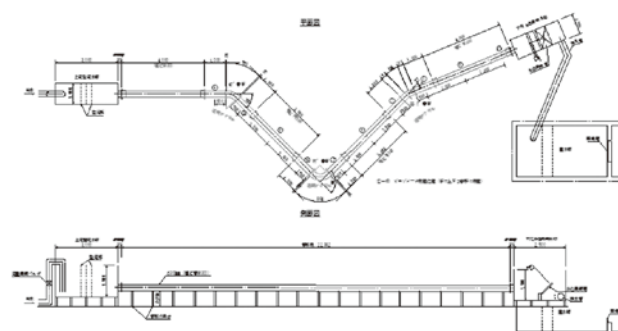
工 法 名	施工方法
ホースライニング工法 A	反 転
ホースライニング工法 B	反 転
ホースライニング工法 C	反 転
SGICP工法	反 転
スーパーリパイプ工法	形 成
ノーディパイプ工法 A	反 転
ノーディパイプ工法 B	反 転
ノーディパイプ工法 C	反 転
オールライナーZ工法	形 成
オールライナーP工法	反 転
インシチュフォーム工法	反 転
シームレスシステム工法	形 成
ポリエチレンコンパクト工法	形 成

■表3 複合管評価工法

工 法 名	表面部材の形状
フローリング工法	長板状
3Sセグメント工法	セグメント状
SPR工法	スパイラル状
PFL工法	板状融着
ダンビー工法	スパイラル状

試験研究の現況

単独管・水理性能試験は、(株)建設技術研究所において口径300mm、延長30mに曲管22度1/2、45度、90度に流速5種類でしわの形状・タイプを変化させて実施済みです。堆積物の掃流力の変化など興味深いデータも得られ、現在、しわによる流下能力への影響評価を実施中です。



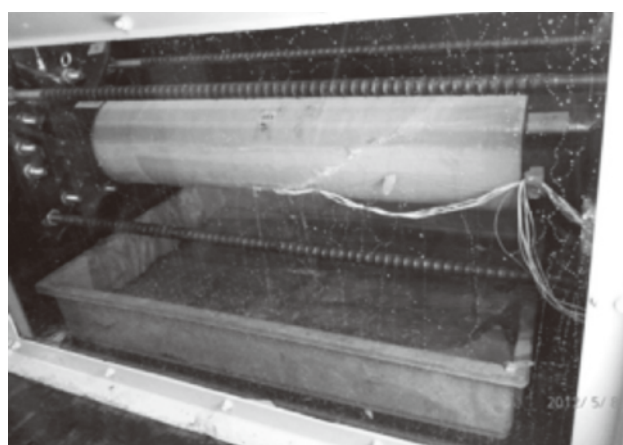
■図1 水理性能試験用配管図

単独管・材料長期試験

農業用水管路は、内圧の負荷されるパイプであるためにパイプ・更生管には内圧による引張り力が働きます。このため、特に円周方向に働く応力を考慮した長期性能の評価が重要です。従来未実施であった引張クリープ性能試験を兵庫県尼崎市にあるコベルコ化研において実施しています。

単独管・内外圧試験

単独管の内圧性能を評価するため内水圧負荷による破壊試験を上記コベルコ化研で実施中です。写真は、シームレスシステム工法の水圧試験状況です。



■写真1 SLS工法水圧試験状況

単独管・施工性試験

本試験は、豊橋市のLCR技術センターにて実施しています。作業の一部は、地元企業に委託し試験時の確認・計測・JIS規格試験(曲げ、引張等々)は(一財)化学

技術解説

物質評価研究機構名古屋事業所に、施工試験で採取した円筒管の偏平試験等は(n=50)神戸大学大学院農学研究科土地環境学研究室に依頼して実施中です。

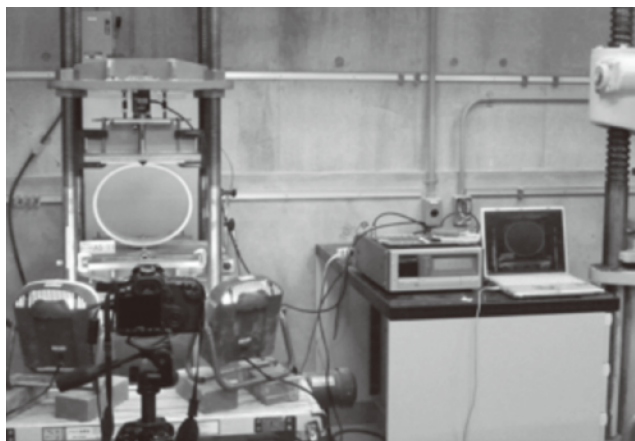
評価する内容は、マニュアルどおりの施工手順で、曲管3本を含む配管系に15°Cの2L/分の浸入水、段差、隙間などの障害を設けて施工確認を行っています。

エントリーした13工法の内、すでに10工法が施工を完了し、残りはオールライナーP、ノーディパイプ工法、シームレスシステム工法となっています。

写真は、φ300mm模擬配管での施工後確認中の風景です。



■写真2 施工性確認試験状況 (LCR技術センター)

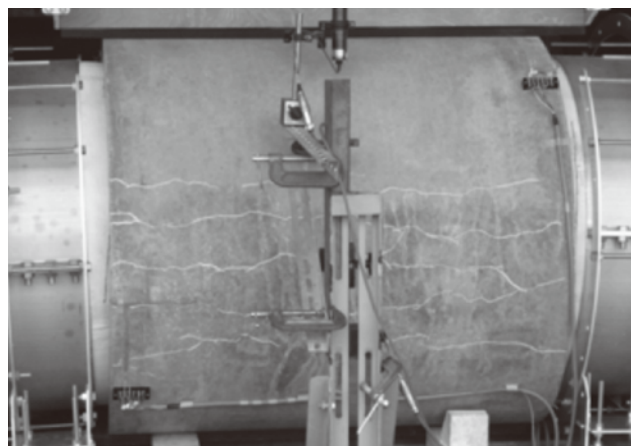


■写真3 偏平試験 (神戸大学)

この写真は、神戸大学での偏平試験状況ですが、1工法ごとに供試体数が50個で、厚み、物性値等のばらつきを確認する事も含んでいます。

複合管・内外圧試験

農水のパイプでは内外圧が同時に負荷される状態での設計となるため、複合管に内外圧を同時載荷した試験も実施中です。試験は、JFE、日本工営、日本ヒュームに島根大学野中教授と石井准教授をアドバイザーとして実施しています。



■写真4 内外圧同時載荷試験

おわりに

最終年度の本事業は、農水管路の補修・補強技術の性能規定化に向けた材料・施工システムに要求される性能項目と照査方法の確立を目的としたものです。変状を生じた管路の構造性能を正確に把握して、どのような対策が適切であるのか判断する上においても、設計手法を構築することが必須と考えます。施工システムを正確に評価し、適用可能か否かを正しく判断することは、リスクマネジメントから見ても重要なことと思います。平行して、施工管理手法も同時に構築し、安悪工法の排除と市場の拡大に繋がるよう、最終年度にあたり邁進しているところです。

■写真5
光硬化工法の
農業用水用
パンフレット



協会だより

下水道展'12神戸



下水道の総合イベント「下水道展'12神戸」が7月24日から27日までの4日間、神戸・神戸国際展示場で開かれました。本協会ブースにも多くの下水道関係者が訪れました。

技術説明会・デモ施工等

今年も「光硬化工法管理技術者講習会及び認定試験」を行いました。また、全国各地で開催された技術説明会・デモ施工会等に出展、参加しました。



●6月27日に近畿支部で行われた管理技術者講習会(エルおおさか)



●(公社)日本下水道管路管理業協会主催「修繕・改築工法説明会」の旭川・大阪2会場に参加しました。



●北関東地域支部 下水道管更生技術施工展2012新潟(10月3日)



●東北地域支部 EE東北'12(10月24日 宮城県)

技術説明会・デモ施工等



●日本下水道事業団 工法説明・デモ施工 (8月29日 JS研修センター)



●南関東地域支部 多摩30市町村第1改下水道情報交換会 (10月11日 東京都)



●北関東地域支部 管路施設更生工法技術施工展 (10月11日 埼玉県)



●北海道地域支部 比布町現場デモ施工 (10月31日 北海道)



編集後記

温暖化防止のため、いろいろな分野で、温室効果ガス(CO₂)の削減に取り組まれています。一般家庭においては「節水」がそのCO₂削減に一役買えると注目を集めています。とくに節水できる水まわり住宅設備として「節水トイレ」が流行っているようです。メーカーの説明によると、1970年代初頭まで、大・小ともに16リットルと大量の水を使用していたのも、今ではその1/4以下の3.8リットルですむトイレも登場したようです。また日本のトイレはアメリカなど海外でも、とても人気があるとのこと。理由は他の国のトイレより「水が少なくても詰まらずによく流れるから」。

CO₂削減といえば光硬化工法も同様です。今後、技術が光る日本の節水トイレとともに温暖化防止のため活躍していければと思います。

さて、今号では「インフラ更新時代に備えて 一動き始める国家戦略づくり」と題して日刊建設工業新聞編集局編集部次長の富本伸一氏よりご寄稿いただきました。『戦後の高度経済成長期に全国各地で大量に整備された社会インフラの更新時期が間近に迫っている』なかで、『更新財源の確保、更新に特化した支援制度の構築、技術開発の促進などで国はどう動くのか』を分かりやすく解説いただいております。ぜひご一読いただければと思います。

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。ご意見やご感想、ご要望等がございましたら、お気軽に事務局までお寄せ下さい。



本部

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3 TMS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若西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工業内
TEL : 011-788-1250 FAX : 011-785-0617

東北地域支部

〒983-0035 宮城県仙台市宮城野区日の出町2-2-1
東亜グラウト工業(株)東北支店内
TEL : 022-236-7655 FAX : 022-237-3044

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 TMSビル
東亜グラウト工業(株)内
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前津2-1-11 光菱ビル
TEL : 052-350-4370 FAX : 052-350-4371

近畿地域支部

〒540-0026 大阪府大阪市中央区内本町2-4-10-202
TEL : 06-6942-1027 FAX : 06-6942-1028

中国四国地域支部

〒730-0051 広島県広島市中区大手町4-1-1
大林道路(株)中国支店内
TEL : 082-243-2016 FAX : 082-243-2018

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