

活かす 衛る 水資源

# 大広技術レポ

## 子年は「創造力結集」の年

～打たれ強さを発揮せよ～



(株)大広エンジニアリング  
代表取締役社長 正木 普

### 謹んで、新春のお喜びを申し上げます。

昨年1年間の世相は、「偽」という一言で代表されました。2年余り前の耐震設計偽装から始まった「いつわり」は、食品業界ではミートホープ、赤福等、品質の偽造・賞味期限の改ざん、建設業界でも鋼板厚不足、防火壁の品質改ざんなどと続き、各界のモラル低下が露見した1年でした。

年が明け干支は「子」に変わりました。「子(鼠)」は、大黒様を助け、また、陽気の到来と物事の増殖を意味しており、地中にこもっていた陽気が地上に出て万物が滋る年です。少しずつでも好転することを期待しております。

さて、平成20年度の公共事業に対する予算方針は対前年度比3%減に確定し、引続き真綿で首を絞められるごとく厳しい状況にあります。ただ、新年の挨拶回りの中で某首長から「公共下水道の整備の遅れが結果的に、これから地元への仕事に繋がる」と言う話を聞き、一筋の光明を見ました。

弊社は、「環境保全にかかわる技術の開発」「アセットマネジメント」などを将来に繋がる柱と考え、経験を積み重ねた成果を顧客のニーズに生かしたいと思っております。また、社内においては、顧客・地域社会に安心・信頼できる製品を提供するために、創造力を結集して生産効率を上げること、そして、私がアマチュアボクシングの経験から得た「自信に裏付けされた打たれ強い人間になれ」と指導してまいります。

技術情報誌「大広技術レポ」は、本年も皆様に役立つ、興味ある社内の技術情報をお届け致しますので、引き続きよろしくお願い申し上げます。

## 新しい技術のパラダイムを！

- 公共事業費減による地域格差にどう対処すべきか -



顧問 中本 至（郷顔）  
（元建設省下水道部長・工学博士）

### 中国地方5県の「潜在成長率」は、全国平均より低いことを意識すべき

「潜在成長率」とは、労働力、工場や機械設備などの資本、技術革新による生産性を使って生み出せるGDP（国内総生産）の伸び率で、その地域が中期的にどれだけの経済成長が達成できるかを表す指標です。我が国の05年（平成17年）から20年の平均成長率は1.57と推計していますが、中国地方5県の順位は悲しいことに<sup>12</sup>鳥取（1.52）<sup>31</sup>岡山（1.10）<sup>32</sup>島根（1.09）<sup>34</sup>山口（1.00）<sup>37</sup>広島（0.98）。成長率の高いのは滋賀（2.83：住み易さから人口流入が進み、製造業の拠点多い）東京（2.72）三重（2.38：隣接名古屋市の波及）愛知（2.33）沖縄（2.24：若年労働力の豊富さ）で、高成長率の理由が理解できます。ちなみに最下位は和歌山で、唯一成長率がマイナスです。

翻って考えてみますと、地域格差是正の一つとして潜在成長力アップの要因である公共事業投入も重要な施策となりますが、平成20年度予算原案を眺めてみると、予測はしていたものの公共事業関係は伸び率マイナス3.1%（総計はプラス0.2%）と厳しい状況となりました。ともかく、現在の公共事業の継続大幅削減により、地方の道路、河川、都市、下水道等の整備は遅れ、また建設関係企業の倒産、合併が進み、雇用の受け皿も減少して、地域経済の疲弊を招いているのです。

### 道路財源に関わる暫定税率について考える

さらには、道路財源に関わる暫定税率廃止の取扱い（ガソリン税1ℓ当たり25円値下げ）は、地方にとっても由々しき問題です。民主党は「1円たりとも地方に迷惑を掛けずに暫定税率撤廃に挑戦する」と、国政問題にしていますが、気になるのはそれに替わる地方財政との関係です。

民主党税調会長は「暫定税率の期限が切れて、国と地方の計1兆7千億円の収入が無くなっても、まず道路の直轄事業を廃止し、また豪華な設計基準や公共事業の随意契約を無くせば9千億円くらいは浮く」と、呑気な事を言っています。今までの全ての随意契約を悪者に行っている無知さに呆れるばかりです。

指定都市の川崎市長ですら「暫定税率廃止は市の道路事業費が約90億円減少となるので辛い。本当に道路整備が止まったら市民が困る」と吐露されています。

私はもっと真正面から「暫定税率廃止は人気取りの一環で、地方の税収9千億減（中国地方5県では広島209億、山口133億、岡山177億、島根69億、鳥取52億）が、地方の税収減及び地域格差拡大につながる」という分析から、反対すべきと思います。

ともかく、財源の手当てなく突っ走ることは、将来に必ず禍根を残します。

## **中国地方はまだ道路、河川、都市、下水道など未整備事業が多い**

ここに「新しい技術のパラダイム(ある時代およびある集団での支配的な見方、考え方)」の積極的・重点的導入が不可欠と考えます。

具体的に聴いたところでは、まず、昨年暮の「広島ゆかりの会(広島県出身者及び中国地建などのOBとの交流会)で、知己の国土交通省の宮田年耕道路局長(庄原市出身)が、私に「中国地方でも都市の交通渋滞解消、地域の道路整備は極めて遅れており、さらに住民対象の道路環境問題、さらに道路・橋梁の総点検と地震や劣化の対症事業も必要。地方活性化のために、まだまだ道路事業は必要である」と。

また、河川局の小笠原憲一水政企画官(呉市出身)は「中国地方の河川整備は集中豪雨に極めて脆弱であり、梅雨・台風時にはどこにでも洪水・地滑りなどの被害が発生する恐れがある。さらに新しいハザードマップ造りと重要地区のスーパー堤防の築造が必要。中国各都市内の河川環境整備は、韓国のソウル市などに比して確実に遅れている」と。

さらに、都市づくりセンターの荒木英昭理事長(東広島市)は「中国地方の都市の中にはシャッター通り(閉店街)が増えている。新しい住民の意向を聞いた新感覚の区画整理による街づくりが必要だし、また地震に強い再生街づくりも必要」と。

## **特に下水道事業は新感覚の事業が必要**

最後に下水道など環境面の話になりますが、これも昨年秋に広島市内で「広島市下水道着手100周年を迎えて - 歴代局長が語り合う広島市下水道の事業理念と問題意識・中国地方の下水道について - 」の座談会があり、私はコメンテーターとして参加しました。

参加された歴代局長は赤司義臣、田嶋紘八郎、中本信雄、今田幹男さんと現局長の田中義則さんでしたが、語られた話を要約しますと、1兆円余りを投じた下水道遺産による都市内の浸水防除と太田川、瀬戸内海などの水質保全に供した効果の大きさとその評価

地元企業の育成と市経済活性化に対する貢献度 施設の質的向上への実施 予防保全の道路陥没対策の実施 少子高齢化問題を含め、事業評価と計画見直し 水循環への下水道の有効性 使用料値上げの妥当性 アセット・マネジメントの必要性和実施 予測できぬ地震の施設強化 中国地方はもとより全国への新しいパラダイムの下水道行政・技術の発信 循環型社会に資する都市基盤施設をして次世代につなげてゆく責任、などでした。

## **大広エンジニアリングとして新しい「技術パラダイム」を**

大広エンジニアリングとしても、「新しい技術のパラダイムで道路、河川、都市、下水道などの事業の評価と計画の見直し」「道路、河川、下水道、上水道などの劣化調査と維持管理・長寿命化対策」「地球温暖化対策として、下水道の有する豊富な資源・エネルギーの活用、バイオマスとしての資源化・再利用と施設の見直し」「地域住民の生命・財産を洪水・地震等から守るための新しいハザードマップ造り、施設の点検、下水道施設破損時の排水対策」など十分に発注者の期待に応えるべき創造力、企画力、行動力をさらに充実させ、公共事業費激減のなかで、中国5県の成長率進展に寄与する決意を致しました。

- 土木技術に挑む -  
微生物よもやまばなし(その7)



顧問 田澤 榮一  
(広島大学名誉教授)

## 硫黄酸化細菌の破壊力(4)

次は青森県の重力式コンクリートダムで起こったことである。時代はもっと遡り昭和40年頃のことだ。打ち込んだコンクリートが早く固まるので原因と対策を考えてほしいと連絡が入った。現場に着くと、既にセメントメーカーの研究所から最初の調査結果が届いていた。どうやら砂が原因であるらしい。現場の砂を使うとモルタルが早く固まるが、他の河川砂を使うと凝結は正常だという。不思議なことに、砂の使用量とはあまり関係がない。正常な砂と半々にしても、固まる時間はほとんど遅くならない。当時は一時セメントが不足し、粉砕直後のセメントが出回ったことがあり、偽凝結(false setting)という現象が起こった。“こわばり”とも呼んだが、日本セメントの眞鍋博士が詳しく研究された。セメントに加える石膏が半水石膏になっていると、この異常が起こる。しかし、どうやら今回の原因とは関係ないらしい。セメントが原因ではないことが確かなのだ。そこで、この事例を過早凝結(premature setting)と呼ぶことにした。早速、原因究明にとりかかる。

当時深川の豊洲にあった研究所に、現場の砂と正常な砂が届いたが、はたと困った。取り付く島がないのである。当時、骨材は化学的に不活性だと考えられていた。教科書には日本にはアルカリ骨材反応の対象になる骨材はないと書かれ、定説になっていた。阪神高速の事例をきっかけに、アルカリ骨材反応が社会問題にまで発展するのは、20年近く経った後のことである。

この時ふと、石灰の飽和水で現場からの砂を洗ってみることを思いついた。石灰の飽和水は、練り混ぜ直後のセメントから抽出した液相の化学組成に近い。実験の結果、若干凝結時間が延びた。予想どおりの変化なので、さらに強いアルカリである苛性ソーダを用い、温浴を一昼夜行って、反応を徹底させた。まさに正解であった。骨材を変化させた実験から、処理後に測定したアルカリの減少率と凝結時間の延び方に見事な直線関係が得られた。

原因は酸性河川のいたずらだったのだ。現場で使った砂はダムサイト上流の河川敷で採掘していた。長年に涉って酸性河川に洗われ、酸溶性の成分が溶脱し尽くした砂が、アルカリを再吸収したのが原因である。セメントは反応するとカルシウムイオンを溶出するが、このイオンが骨材に吸収されたため反応が加速されたのだ。酸性河川の生ずる理由はバクテリアである。前回述べたように、硫化鉄などから微生物の活動により生成する硫酸が原因物質となる。微生物は何処にでも棲息し、餌と環境条件さえ整えば、すぐに姿を現すのだ。

## 下水道事業の再評価

### - 事業の見直し・継続性を問う -



技術部計画グループ チーフ  
田辺 裕二

#### (1) はじめに

最近の公共事業の減少に伴ない、各事業の効果・効率的運用の評価が問題となっている。この評価対象となった事業には干拓事業、湾埋立て事業などがあり、事業の中止・見直しは、全国的な大きな関心事となった。

下水道事業に関する「再評価」とは、国庫補助事業を対象に、採択後一定期間を経過した時点で未着工の事業又は長期に継続する事業等に対して行われる検証で、その結果、事業継続が適当と認められない場合には「見直し」や「休止」又は「中止」もあり得る。

したがって、再評価の判定如何は、当該地区の住民あるいは利用者に対して、利用環境、利便性という面で大きな変化を与えることになる。

#### (2) 下水道事業再評価の対象事業

再評価の対象は下記の4項目であるが、維持管理に係る事業等は再評価の対象にならないという趣旨から、新たな機能の付加・改良を伴わない単純な更新は適用外としている。

##### 再評価の対象となる事業

事業採択後5年間を経過した時点で未着工の事業

事業採択後5年間を経過した時点で着工済みであるが、社会経済情勢の動向等を踏まえ、事業実施主体又は国土交通省が予備的な検討を行い、再評価を実施する必要があると判断した事業

事業採択後10年間を経過した時点で継続中の事業

技術革新等を踏まえ、事業実施主体又は国土交通省が再評価を実施する必要があると判断した事業

#### (3) 費用効果分析

再評価における費用効果分析には、事業継続による投資効率性を評価する「残事業の投資効率性」と事業全体の投資効率性を評価する「事業全体の投資効率性」の2つの考え方がある。前者は、投資効率性の観点から、事業継続・中止の判断にあたっての判断材料を提供するものであり、後者は、事業全体の投資効率性を再評価時点で見直すことによって、事業の透明性の確保、説明責任の達成を図るものである。

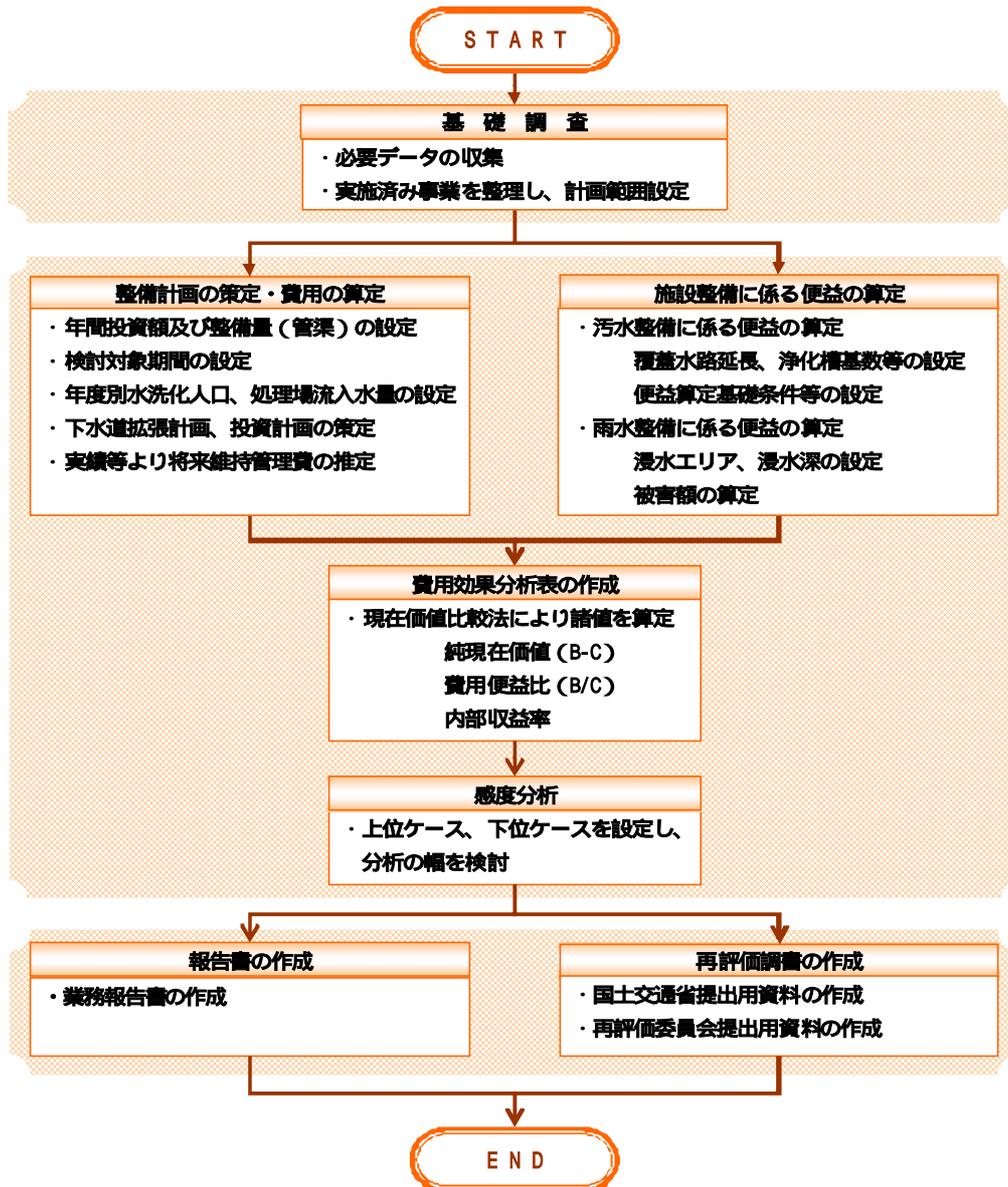
「残事業の投資効率性」の評価にあたっては、再評価時点までに発生した既投資分のコストや既発現便益を考慮せず、事業を継続した場合に今後追加的に必要になる事業費と追加的に発生する便益のみを対象とし、事業を「継続した場合(with)」と「中止した場合(without)」を比較する。「事業全体の投資効率性」の評価にあたっては、再評価時点までの既投資額を含めた総事

業費と既発現便益を含めた総便益を対象とし、事業を「継続した場合（with）」と「実施しなかった場合（without）」を比較する。

その他、事業の適切な執行管理や国民へのアカウントビリティを果たすとともに、事業評価の精度や信頼性の向上を図るため、将来の不確実性を考慮した事業評価を実施する。

また、費用効果分析結果に大きな影響を及ぼす要因が変化した場合の費用効果の大きさを幅で示す感度分析も行う。

#### (4) 下水道事業再評価作業の手順



#### (5) 下水道事業再評価の事例

実務上での申請手続きは、事業主が評価資料を作成し、内部委員会等において審議の上、事業実施に係る対応方針を決定して再評価に係る資料を完成させ、本省下水道事業課へ提出する。これらの資料作成が近年民間への業務委託となる傾向にある。以下に具体例を挙げる。

## 事業概要

事業内容：閉鎖性水域の富栄養化の原因物質である窒素，リンの負荷量削減のための高度処理の下水道事業

事業期間：S60～H40

計画処理人口：20,000人

計画汚水量：12,000 m<sup>3</sup>/日（日最大）

## 評価判断項目（チェックリスト等による評価手法）

項目	評価
事業の進捗率	国の予算動向に応じ適切に事業を実施している。
処理場用地の取得状況	全体計画分を取得済である。
施設の供用状況	段階的な整備により、必要施設能力を確保している。
供用開始区域の接続状況	平成18年度末の接続状況は98%となっている。普及広報活動等により接続促進を図っている。
地元情勢の著しい変化の有無	議会、事業に係る地権者及び周辺住民から事業に対する協力を得られている。
社会経済情勢の著しい変化の有無	行政人口は近年減少している状況である。下水道整備による公共用水域の水質の向上を進めていく中で、人口減少の抑制を担う事業の一つであるということを含め関連計画と整合をとり、計画策定にあたり十分な調査検討を行って設定していることから大きく計画との差異はない。
自然環境条件の著しい変化の有無	自然環境の変化はない。
全体計画の変更の有無	平成17年度に全体計画の変更を行った。
費用効果分析の結果	費用効果分析の結果は1.9であり1.0以上を確保している。

## B/C結果

表-1に事業継続による投資効率性のB/Cの結果を示す。その結果は、1.0を大きく上回った。なお、ここでの便益については、下水道事業における高度処理施設の整備と同等の効果を持つ代替事業として、下水道事業以外の生活排水処理施設を高度化した場合を想定し算出した。また、事業中止時については現段階では高度処理の便益が未発生のため、大きな差がでた。

表 - 1 事業継続による投資効率性を評価

項目	事業継続時	事業中止時	残事業の効率性
	(全体計画)	(平成18年度中止)	
現在価値化した総便益(B)	51,000百万円	25,000百万円	26,000百万円
現在価値化した総費用(C)	27,000百万円	20,000百万円	7,000百万円
<b>費用便益比(B/C)</b>	<b>1.89</b>	<b>1.25</b>	<b>3.71</b>
<b>純便益(B-C)</b>	<b>24,000百万円</b>	<b>5,000百万円</b>	<b>19,000百万円</b>

表 - 2 に感度分析（上位ケース・下位ケース分析）の結果を示す。感度分析の結果についても 1.0 を大きく上回った。なお，上位ケースは費用計上施設の耐用年数を延伸，下位ケースは便益計上施設の耐用年数を延伸し算出した。

表 - 2 感度分析による評価

項目	基本ケース (標準耐用年数)	シナリオ A (費用安価傾向)	シナリオ B (便益安価傾向)
現在価値化した総便益 (B)	51,000 百万円	51,000 百万円	44,000 百万円
現在価値化した総費用 (C)	27,000 百万円	21,000 百万円	27,000 百万円
<b>費用便益比 (B/C)</b>	<b>1.89</b>	<b>2.43</b>	<b>1.63</b>
<b>純便益 (B-C)</b>	<b>24,000 百万円</b>	<b>30,000 百万円</b>	<b>17,000 百万円</b>

### 判定基準と評価結果

判定基準は、感度分析下位ケースの B/C 値において

B/C > 1・・・ 投資効果有りとして事業を継続する

B/C < 1・・・ 見直し又は中止となるが、1に近い値の場合は継続についても検討する

B/C = 1・・・ 金額で表せない下記の効果（下水道）を評価対象に加える。

- ・ 地域の活性化
- ・ 病原菌，バクテリアの低下による人体への影響
- ・ レジャー振興、周辺の美化効果、イメージアップ など

本事業では、当地区の公共用水域水質向上に大きく貢献，また，地域住民との連携も取れており事業計画の変更の必要性はない，と評価した。

### (6) コンサルタントとしての責任

社会資本整備は，小さな投資で利用者の便益を最大にする目標で実施され，供用後の効果が再評価制度で審査される。再評価は B/C 値で表わされ，B/C 値の大きいほど投資効果が高い。本事業供用後の妥当性確認においては，住民の方から「川が綺麗になった」という評価をいただいた。

我々コンサルタントとしては，投資効果の高い成果物あるいは提案をするために

**当該地区利用者からの要望を聞き、できるだけ具現化すること**

**費用対効果の高い工法の選択，設備・施設設計の提案**

の上記 2 点を「本制度から得られる成果」として業務の中に生かしたいと考えております。

新春号：平成 20 年 1 月 発行

〒730-0851 広島市西区南観音 7 丁目 13-14 株式会社 大広エンジニアリング

編集責任者 / 山本、副責任者 / 井上、編集委員 / 久留島、松宮

TEL : 082-291-1313 FAX : 082-231-3171

HP <http://www.daiko-eng.co.jp/>