

平成 25 年 6 月 29 日(土)

平成 25 年度総会 特別講演「ろ過砂の軌跡」

講師 斎藤 安弘先生 (日本原料株式会社代表取締役社長)

近代水道とともに発展してきたろ過砂製造の歴史、独自に開発したろ過砂洗浄技術について、実体験を交えてご講演を頂きました。

(本稿は、水を語る会事務局が講演内容を聞き取り、斎藤講師に補足修正していただいたうえで掲載するものです。)

ろ過砂専業メーカーの始まり

本日は、たかが砂、されど砂ということでろ過砂について話します。当社は、昭和 14 年創業で、今年 74 年目になります。主に水道用のろ過材、ろ過砂利、アスラサイト等の製造販売を主体としています。全国の浄水場の 80% は当社のろ過材を使用しています。

ろ過砂の専業メーカーがなぜ日本原料なのか。設立当初はガラスや鋳物の原材料となる砂を商品として製造販売していました。昭和 16 年に本社のある川崎市の長沢浄水場が新しいろ過池を建設する際、ろ過池で使用するろ過砂の製造を頼まれたことが始まりです。当時ろ過砂の専業メーカーというのはありませんでした。川崎市長沢浄水場のろ過池はそれまでと違って大規模でした。初代社長（祖父）がろ過砂を製造し、納めました。

その後、第二次世界大戦になり、初代の社長は ニコバル島にて一年抑留されてから帰国しました。船の中で食糧も水も無いとき、海の水が飲めればいいな、日本に帰って川崎のときのような仕事ができればいいなと思って帰国したそうです。日本が GHQ の統治下にあったところ、GHQ から一通の電報がきました。「スグコラレタシ」とのこと、びくびくしながら日比谷に行きました。すると、どこから聞きつけたのかわかりませんが、川崎市長沢浄水場で使ったろ過砂の品質がよかった、粒径が整っていたということで、GHQ から、AWWA 規格に沿つたろ過砂を作つてみないかと打診され、ろ過砂専業メーカーとして営業していくことになりました。



たかが砂、されど砂

ろ過砂に使える砂はどこにでもあるわけではありません。山砂は波に揉まれていないので角が尖っていて、逆流洗浄をすると壊れます。海砂は PH が非常に高い。一番適しているのは川砂です。北海道から四国九州まで、日本中、原砂を探して訪ね歩きました。茨城県高萩市や京都木津川に工場を作り、全国の浄水場にろ過砂を納めていきました。

高萩の砂は貨車に積むと毎朝何百 m³ の生産量でしたが、常磐炭鉱の石炭を運搬するため、

貨車はほとんど埋まっていました。そこで駅長さんに酒や金一封で貨車を分けてもらいました。当時は全自動の製造設備はなかったので、地元の女性を何百人も採用し、浜辺の砂地の砂を手で搔き取り、網のついた箱でふるい分け、一定の大きさの砂を手作業で集めていました。これでは製造が間に合わないということで、六角形の枠組みを作つて回すような設備を作りました。乾燥した砂でないと難しいので、次に湿式のふるい分け機を作りました。シャワーで濡らしながら振動させてふるい分けをします。機械もほとんどの構造材が木や竹でしたが、鉄に変わりました。そこで縦型や横型のジェットポンプなどの技術開発もしていきました。

ろ過池には砂だけでなく、支持砂利があります。大きさの異なった砂利を大きいものから小さいものに徐々に挽いていきます。アンスラサイトが乗っているろ過池もあります。ろ過砂も水をろ過しているので、長年使うと汚れます。ろ過砂がだんだん汚れて肥大化すると、砂と砂の空隙が大きくなっています。精密なろ過ができなくなってしまいます。そこで、濁質が漏れてしまうので、ろ過材のメンテナンスに入ります。

当時は、ろ過材を産業廃棄物として廃棄する交換工事が主流でしたので、どんどん生産量が増えました。しかしながら、昭和30年台の初頭に一級河川からの採取が禁止されたので、ろ過砂や玉砂利が採取できなくなりました。木津川からの採取ができなくなり、日本で良質なろ過材の採取が難しくなりました。

そこで、ろ過砂を洗つて再生するリサイクル工事を提案するようになりました。「更に生かす」更生工事という名前で提案しました。実際に、今ではほとんどが急速のろ過砂は廃棄するのではなく、きれいに洗つてもう一度入れる方式が定着しています。

鶴ヶ峰浄水場の更生工事

私は平成元年に日本原料に入社しました。それまで横川電機にいたので技術の仕事をさせてもらえるのかと思っていたが、最初は営業に回ることになりました。色々提案していると営業なんていらないといわれ、すぐに工事に飛ばされました。最初に担当したのが、横浜の鶴ヶ峰浄水場、ろ過池4池の浄水場そのうちの2池をメンテナンスでした。ろ過池にベルコンを入れてろ過砂やろ過砂利をスコップで出す作業をしていました。

「凝着物層ってなかなか取れませんよね」と言ったら、「凝着物は取っちゃだめなんだ、砂の表面のマンガンで原水のマンガンを吸着できるんだから、凝着物層まで取っちゃだめ」と言われました。「薬品でも使ってもう少しきれいにしたらどうですか」と言うと、「薬品なんぞ使えない」と言われて、ああそういうもんなんだなと思いましたが、更生工事2池が終わった検査の日、横浜市水道局の検査担当が見に来られて、その後で何故か検査官が私を呼ぶのです。裏の空き地に連れて行かれ、何をされるんだろうと思っていたら、「君は跡継ぎになるらしいね。であれば一言話をしたいと思って呼んだ。もうすぐ21世紀という時代に、ろ過池の中に汚いベルコンを入れて、洗うといつても凝着物層までとれない。このままでいいんですか?」と言われたのです。お客様も僕と同じ疑問を持っているのだなと思いました。「あなたの会社がバイオニアでつくった仕事を守っていくのがあなたの仕事じゃないの」と言われました。それが、水道界に貢献をさせていただく技術の開発につながりました。

「鳴き砂」の研究がきっかけ

入社してから工場のリニューアルなどいろいろやりましたが、膜が最先端だった時代、ろ過

砂は終わったという考えが主流でした。ろ過砂を使って何かできることはないかということで、浄水場やプラントメーカーを回りましたが、「ろ過砂は終わった学問だよ」、「あなたがこれから考えることはないよ」、「膜処理に行けるような技術をつくらないと生き残れないんじゃないかな」と言われました。当時30歳とちょっと、この会社にいて仕事ができるのだろうかと思いました。

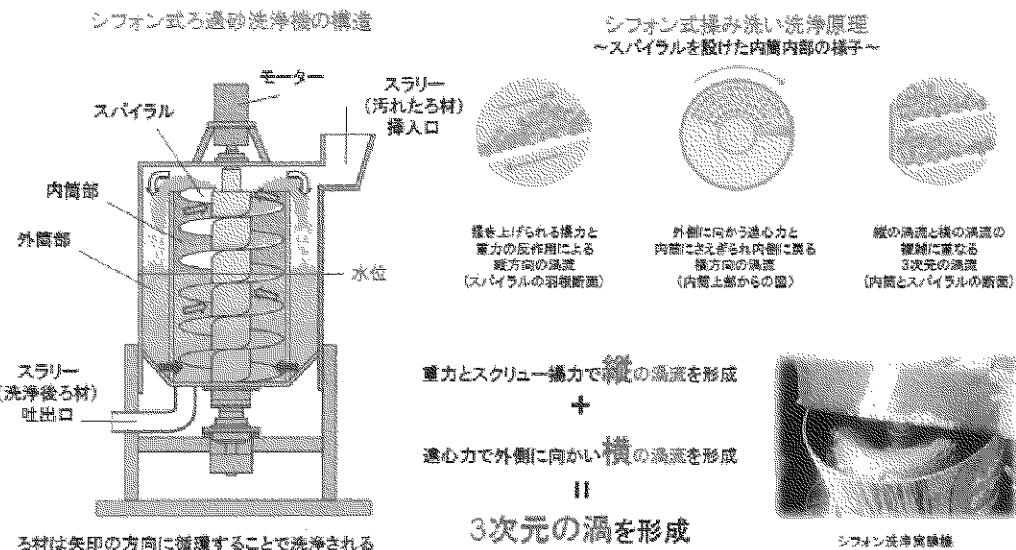
そんなときに日本コンサルティングの小島先生のところにお邪魔する機会がありました。「ろ過砂ではなくて、膜で一手を打つような、何か踏み込んでいかないといけないんですかね」と聞くと、小島先生は、「ろ過というのは小学校の時に君がやったように、紙でも毛布でもできる。ただろ過をしようと思ったら何でもできる。でも、ろ過砂というのは、何千m³の面積があり、下から水を流すと汚泥を洗い流すことができる。ろ過砂の粒状ろ材だけに与えられた機能なんだよ。ろ過砂に特化しなさい」と言われました。私のやる仕事というのは、生涯砂粒と付き合っていくことなんだなと思ったことを覚えています。

鶴ヶ峰浄水場で言われた「凝着物層まで洗えてないじゃないか」、それが次の課題だろう、まずはろ過砂の洗浄をきちんとしようと、新しいろ過砂の洗浄装置の開発をしていくことにしました。

従来の洗浄機では凝着物層はとれない、攪拌機や水流剪断で洗うと砂の粒が壊れて大きさが変わる。砂の粒を壊さないで凝着物層をとる方法はないかと、筒の中で揉み洗う方法、空気洗浄など、色々試しましたが一気に解決する方法がなかなかみつかりませんでした。

そんなとき、鳴き砂を研究している同志社大学の三輪先生のところに遊びにいきました。三輪先生の研究室では、水と砂が入った梅酒の瓶がごろごろと回っていました。瓶の中では砂の渦ができ、渦を使って揉み洗うことによって表面を研がれ、砂の表面が触れ合うときゅっきゅと音がしました。浄水場の汚れた砂を梅酒の瓶で回してもらうと、目に見えて凝着物が取れました。しかし、ドラム缶を寝かせてぐるぐる回して、洗浄濁度30度以下まで綺麗に洗おうとすると、40時間ほど回さなければならず、何百立米の砂なので、一つの浄水場で何年かかるかわかりません。

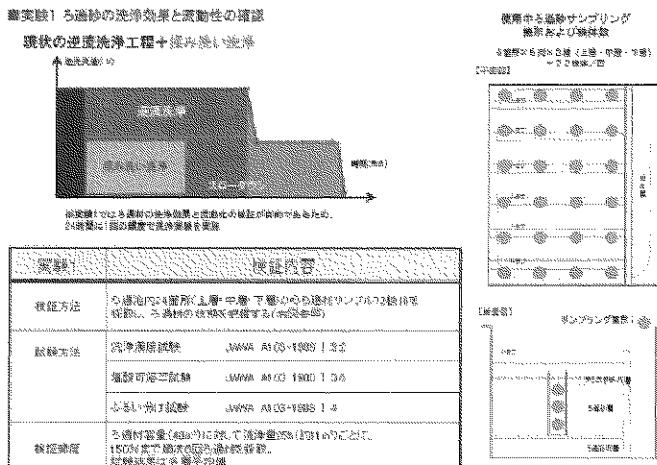
そのため、洗浄を加速するために考えたのがシフォン式ろ過砂洗浄機です。梅酒の瓶の渦



が2次元だったので、3次元にするためにどうするかというのがポイントです。スパイラルで回転を加えながら下から上に汚れたろ過材を掻き上げ、縦方向と横方向の渦で砂を揉み洗って綺麗にしていく機械です。40時間がかかった洗浄が10分にまで短縮できるようになりました。シフォンとはフランス語、英語ではサイホンですよと答えてますが、実は、試作機でドロドロの砂がスパイラル上部から出てきてきれいになる様子がチョコレートのシフォンケーキ似ているからというのが本当の由来です。この洗浄機を色々なお客様のところに持つて行って更生工事をさせていただいているわけです。

シフォンシリーズ製品の開発

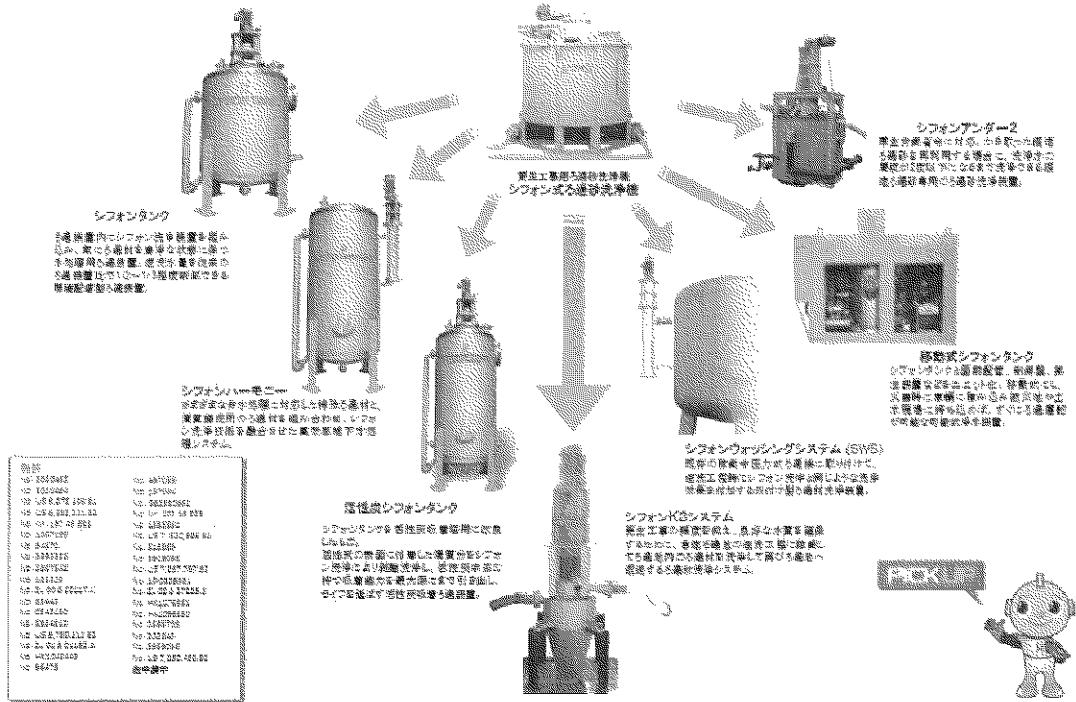
こういう道具は更生工事で我々が使うもので、浄水場で購入いただけるわけではありません。砂がきれいになったといつてもなかなか売上は上がりません。開発費を取戻すため、いくつかの商品に転化していきました。その一つが、シフォンK3システムです。実験のときは池の片隅に青い砂を置いて、砂が全部洗えるかを実験したり、砂の洗浄の具合を見たりしていましたが、実際のろ過池で実験したくて、川崎長沢浄水場の1号池をお借りし実証実験をおこないました。池に先程の機械を据えて、ろ過砂の洗浄度合いを検査しました。図の緑色の点全てでろ過砂がきれいになっているか、72検体の検査をしました。ろ過砂の洗浄濁度、塩酸可溶率の推移から、最初は汚れていましたが、まんべんなくきれいになっていことが確認できました。



水道局の方とお話しながら、逆流洗時間の短縮も図ることができました。逆流洗浄をする水量も16%削減できました。環境負荷を機械だけで38%、全体で21%のCO₂の削減に寄与しました。ろ過池に行って工事をするたびに大量のCO₂を出していたのが改良されました。

浄水場で大きな急速ろ過池のろ過砂を扱っているだけでなく、簡水のろ過タンクも力をいれている商品のひとつです。排水処理、循環水処理、工業用水等のプレフィルター等にも砂は入っています。タンクの中のろ材を廃棄して、新しいろ材をいれるような仕事もしています。

当時、ISO14000シリーズやゼロエミッションを掲げている企業に行くと、汚れたろ過砂は産業廃棄物として出せず、持ち帰ることが多くなりました。ろ材を洗浄する機械を持っているわけなので、リサイクルしませんかと民間の工場などに提案すると、多くて10m³、少なければ1m³の少量のろ材なので、入れ替えてしまったほうが圧倒的に安いと、ろ過砂洗浄機を使用するのにお金を出してもらえませんでした。そこで、ろ過砂の洗浄装置をタンクの中に埋め込んだ「シフォンタンク」を開発しました。ろ過材を逆流洗浄するときに、揉み洗い洗浄しましょう、濁質を外に出しましょう、タンクの中に入っているフィルターは一度も交換せずに使い続けられますよと営業しました。



移動式水処理装置と災害復旧

砂ろ過式の水処理装置は決して膜と対立軸にあるとは思っていません。ろ過砂でできないことはいろいろあります。でも、その膜と共に存するためのプレフィルター、縁の下の方もちみたいな設備としての用途があります。通常のろ過タンクですとろ過材が汚れて濁質が除去できない状況になると交換しないといけませんが、こいつの場合はどんなに汚くなっても元に戻ります。その強みを理解頂いて、なんとかせよと要望があったのは工事現場の排水です。垂れ流しきないので、なんとかろ過をして処理水にするのですが、通常のタンクではすぐにダメになる、お前のところのタンクでなんとかならないのというご注文を頂いて、これをメインに据えてパッケージにして持つていった場所でろ過ができる移動型「モバイルシフォンタンク」を作りました。

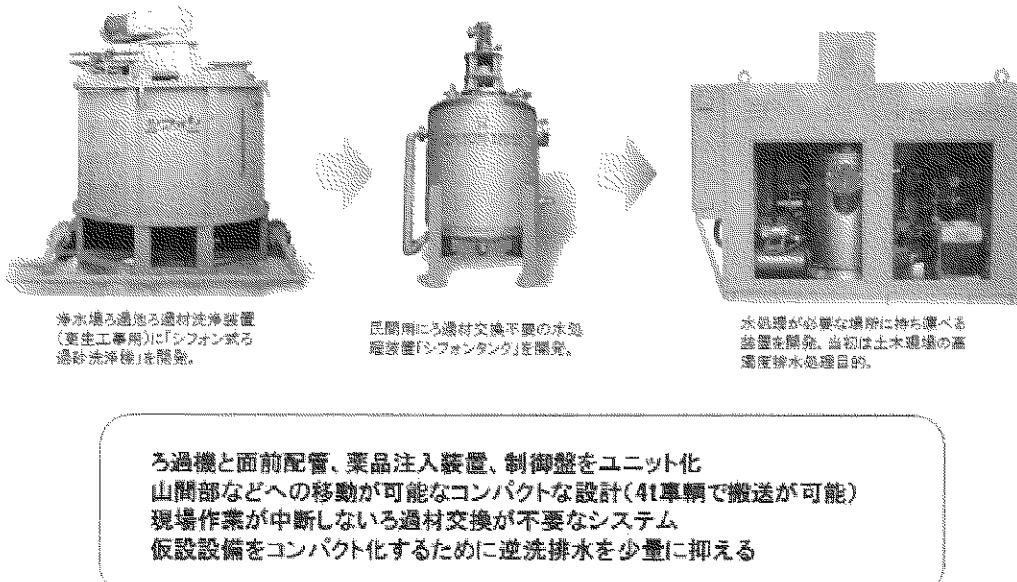
2005年に初号機を作って、やっと納められるぞといったとき、宮崎県宮崎市の富吉浄水場に台風14号が直撃し、5mの壁で覆ってあったあの大きな浄水場が水没しました。沈殿池もろろ過池もすべて、浸水してしまいました。ろ過池をいじるような状態じゃない。ろ過池を洗う水がない。ちょうどリース会社に納品する予定だった「モバイルシフオンタンク」を3台持っていて、濁水をろ過しました。三ヶ月で浄水場を全て洗浄し、ろ材をすべて入れ替えるなど、災害復旧をしました。砂ろ過装置できれいにできたということで、よい実績がつきました。

その後 2008 年に、リース会社さんに預かってもらう他、台風や地震の災害対策用として何台か工場を持って行きました。岩手宮城内陸地震で、緩速ろ過池の下に活断層があって、ろ過池が割れてしまったところへ、すかさず「モバイルシフォンタンク」を持って行って三ヶ月ほど水を供給しました。大体中規模なもので 1 日 500m³ の水を処理することができます。必要量は 360m³、温泉地だったので、温泉地の方々にも水を供給させていただきました。久慈市で、湧水の水源で濁度が出るようになったとき、ろ過装置でろ過をして、一ヶ月間、湧水が落ち着

くまでの間使ってもらいました。一番直近では、昨年7月の急襲北部を襲った局地的豪雨、台風の土砂崩れによって、福岡八女市の浄水場から町までの管路が3kmに亘って壊れて、すぐに復旧できないので下流に浄水場を作りたいということでご用命をいただきました。二週間で下流の川から水を引いて町の水道を復旧させました。(ビデオ上映)

移動型水処理装置のもう一つの使い方として、小規模集落向けで提案しています。色々な地震災害や台風災害が起こることが予想されていますが、何かあったときにそこを助けるような水処理装置を平常時に持つてもらうのは難しい状況です。八女の浄水場では2系統の「モバイルシフォンタンク」を配置させてもらいました。1つでも対応できますが、安全のために2系統配置しました。クラウドを活用し、スマホで確認ができます。近隣の水道事業体で災害が起きたときに1台をすぐに取り外して運べる移動式水処理装置になっているので、お互いに補完しあって共有する場合のモデルケースとして作らせてもらいました。

今回の水道ビジョンで強靭の確保の一つに形として、移動式の水処理装置、管路以外の給水手段を確保することも必要と書いてありますがその一つの形になるでしょう。



災害復旧用の機械は海外でも納めさせていただいている。ラオスの首都に、ODAの無償環境プログラムで、災害時における水処理の装置として「モバイルシフォンタンク」を6台持って行きました。各地で通常の水処理ができない中で、現状は災害時だけではなく日常の給水にも使ってもらっています。

2005年以降、海外の展示会にも出展しています。そういうところでは、お金がないから買えないよ、電気がないから難しいよという話になります。そこで電気が通っていないようなところでもできる方法を考えました。

ベトナムでは、地雷でよく足や手をなくす子どもたちがいます。彼らの多くは地雷原を通って水を汲みに行っています。夏に雨が振って洪水になると地雷は浮かび上がり、何ものなかつたかのように別の場所に沈んでいき、昨日安全だった道が地雷原になってしまふなど、色々な

話を聞くことができました。そんなところになんとか我々の技術で貢献ができないかということを考えていました。

現在、全く電気を使わない水処理装置を開発しています。結構高度で、ろ過材は交換することなく、きれいな状態を保てる機械です。基本的には全て人力でポンプを動かしたり逆流洗浄したりできます。できるだけ安く届けたい、安く作りたい、海外に何らかの形で役に立ってくれるといいと思っています。



終わりに

砂を洗浄する技術は、日本原料という会社が近代水道とともに身につけてきた技術であり、日本の中で唯一いろいろなことをやらせてもらう機会をいただきました。日本以外でろ過砂のリサイクルをしている国はどこにもありません。汚れてきたら廃棄をするものとされています。フィリピンやカンボジアでは、ろ過池がよく機能不全になっています。ろ過層が固着したりマッドボールになっていたりします。ろ材というのは、きれいに洗ってリサイクルできるのですよ、ということを教えてあげればと思いました。

この技術は、自治体と我々が作ってきた特有の技術であることに気づきました。これを世界に広げていかないといけません。第一弾として韓国で、浄水場をリサイクルしていく方向です。ODAの中でも機能改善のプログラムを、一つの仕事としていけるのではないかと考えています。このような流れが、昭和 16 年の川崎市さんを最初にして、ろ過砂の歴史、洗浄の歴史ということで考えている会社でもあります。

今までどおりの仕事、粒状ろ材でお役に立つことは当然ですが、今後は、我々がどんなことをして、水道界に少しでも貢献していくかということをもう一つの軸として、特殊ろ材の開発も進めています。

以上

平成 25 年 9 月 28 日(土)

第 16 回会員集会 講演「工業用水道の昔と今」

一般社団法人日本工業用水協会顧問の綾日出教氏に、第 16 回会員集会で「工業用水道の昔と今」と題して、工業用水道の成り立ち、現状、特徴、今後の展望に関してご講演頂きました。

本稿は、水を語る会事務局が講演内容を聞き取り、綾講師に補足修正していただいたうえで掲載するものです。



はじめに

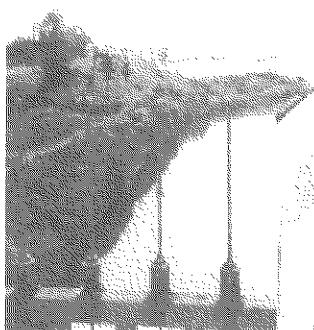
工業用水道というシステムは日本独自のもので、公営で工業用水道事業を行っているものは、他の国にはありません。工業用水道は、過剰揚水による地下水障害（地盤沈下や海水侵入）を回避するため、国を挙げて整備が進められてきました。その結果、主要な地区での地下水障害はなくなりました。また、産業基盤設備として日本の発展に寄与してきました。

工業用水道料金は安価で、日本産業界の淡水使用量の内、42.6%が工業用水道に依存しています。工業用水道施設は設計の自由度が高く、多様性に富んでいます。それが、工業用水道の面白いところでもあります。

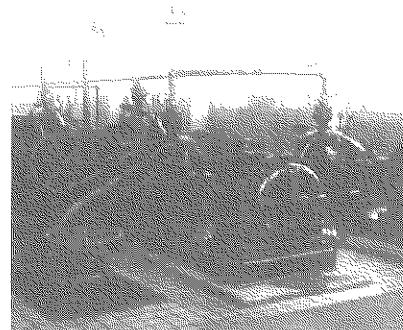
工業用水道の創生期

工業用水道の始まりは大正 11 年までさかのぼり、兵庫県高砂市による 2 工場への給水が工業用水道の始まりです。その後は、昭和 10 年に新潟工業用水組合が 34,000m³/日の自家用工業用水道を開始しました。但し、新潟工業用水組合は、法律上、自家用工業用水道であったため、公営工業用水道事業としては認められていませんが、現在も給水を行っています。

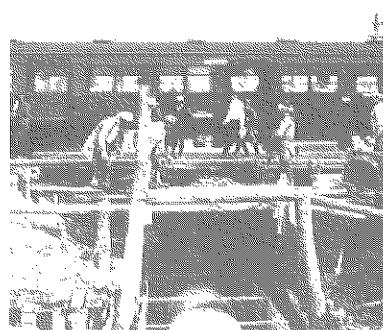
公営工業用水道事業としては、昭和 12 年に川崎市が給水を開始したのが始まりで、地下水障害や水源確保等の対策を目的としています。昭和 13 年に山口県向道・川上工業用水道事業、昭和 14 年に静清工業用水道事業が供用開始しました。昭和 30 年頃までに、他 12 工業用水道事業があり、総計 800,000m³/日の給水を行っておりました。このように、工業用水道は歴史の有る事業で、決して新しいものではありません。



川崎市創設事業 二ヶ領用水下
河原取入口（昭和 11 年頃）



川崎市平間水源管理所 配水ポンプ室
(昭和 12 年頃)



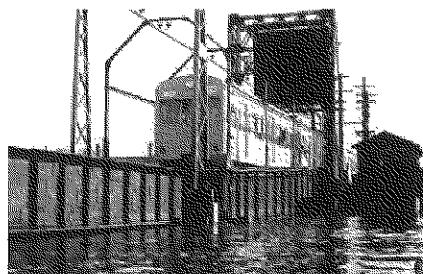
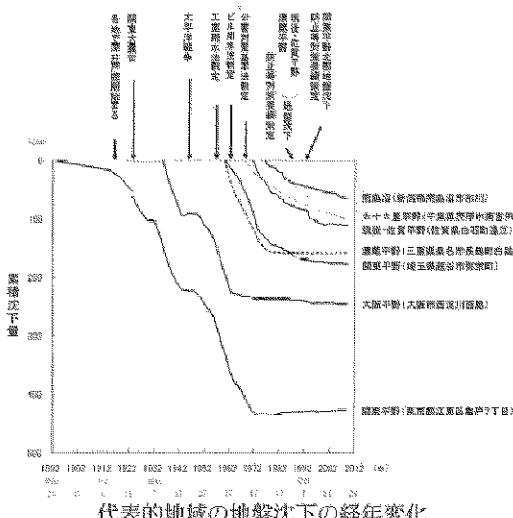
川崎市Φ1000mm 配水管
軌道下横断工事（昭和 11 年頃）

工業用水道の急速な発展

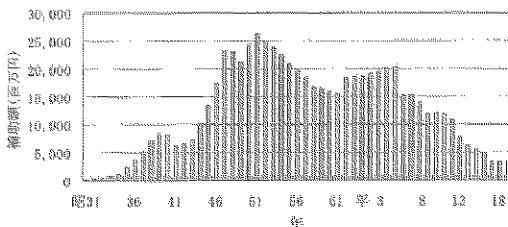
第二次世界大戦以降の産業復興に伴い、関西地方をはじめ、全国各地で地下水の過剰くみ上げが行われたため、地盤沈下による災害が発生しました。そのため、昭和 27 年に工業用水道促進協議会が発足し、昭和 31 年に工業用水法の施行、昭和 33 年に日本工業用水協会の発足・工業用水道事業法の施行が行われました。昭和 35 年の高度経済成長期には、工業用水道事業の供給能力は 2,310,000m³/日となり、工業用水道事業は急速な発展を遂げました。工業用水道事業への年度別補助金予算額をみても、昭和 30 年代後半から急速に増額していることがわかります。

工業用水道事業の急速な発展と符号するように、地盤沈下が徐々に収まってきました。代表的地域の地盤沈下を経年的にみると、大正期以降、各地で深井戸の掘削が始まると、地盤沈下が急激に発生しましたが、戦後の地盤沈下防止規制の制定により、地盤沈下量が收まりました。

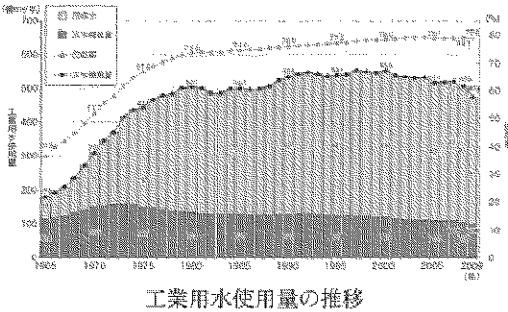
また、工業用水使用量の推移に示すとおり、高度経済成長期に、工業用水を回収して使用するという運動が盛んになりました。日本の産業界が発展しても、他水源から補給するのではなく、工業用水を再利用したことは、大変な功績であると思います。



地盤沈下による鉄橋の被害（大阪市）



工業用水道事業の年度別補助金予算額
(当初予算ベース)



工業用水使用量の推移

工業用水道の現状

平成 23 年度時点で、工業用水道事業は全国に 152 事業 258 施設あり、工業用水道事業がない都道府県は山梨県、長野県、奈良県の 3 県のみです。

受水契約者は 6,088 団体、現在配水能力は 21,630,000m³/日で、上水道事業と比較しても、大きな配水能力を有していることがわかります。産業構造の変化に伴い、1 日平均配水量は

12,335,000m³/日であるものの、契約水量は 17,214,000m³/日です。現在配水能力の内の契約水量の割合は 79.6%で、工業用水が現在も活躍していることがわかります。

工業用水道の特徴

工業用水道の水質は受水契約者の要求水質を満たせば良く、工業用水道の施設は簡易な浄水処理と安価な管路材料を採用しました。また、時間変動を考えず、一定流量で工業用水を供給し、低い末端水圧（5m 程度）で供給するという設計思想で、施設を整備しました。

その結果として、安価な工業用水を実現し、日本の産業界を活性化させたという意味において、日本の工業用水道は成功したと言えます。

(1) 工業用水の水質で問題となるのは塩化物イオンで

あり、塩化物イオンは腐食の原因となります。濁度や BOD、COD に関しては、除去が容易にできるので、問題ではありません。契約水質の濁度は大抵約 10~20 度ですが、実際は、更に低い濁度で供給しています。また、日本の工業用水では、硬度による問題は発生していません。昭和 46 年に日本工業用水協会・工業用水水質基準制定委員会により、右表に示す工業用水道の供給標準水質を制定しました。この供給標準水質で問題となる項目は、蒸発残留物、塩素イオンです。

水源や取水施設が海面に近い等の工業用水道では、塩化イオン濃度が問題となります。

工業用水道の供給標準水質

| 項目 | 供給標準水質 |
|-------------|------------|
| pH(水素イオン濃度) | 6.5~8.0 |
| 濁度 | 20mg/L 以下 |
| アルカリ度 | 75mg/L 以下 |
| 硬度 | 120mg/L 以下 |
| 蒸発残留物 | 250mg/L 以下 |
| 塩素イオン | 80mg/L 以下 |
| 鉄 | 0.3mg/L 以下 |
| マンガン | 0.2mg/L 以下 |

(2) 工業用水道の水源として地下水は定水温で低濁度であるので、工業用水の水源として最も適した水源といえます。過剰揚水すると、地盤沈下や海水侵入という問題も引き起こすので、注意は必要です。また、河川、湖沼、ダム等の表流水を利用している工業用水もありますが、洪水時の高濁度発生、富栄養化による藻類発生等の問題があります。その他、冷却水として海水を水源にしたり、下水処理水を利用している工業用水道もあります。

(3) 原水供給の工業用水道工業用水として、原水を供給している施設は 134 施設あり、約 51%（施設数）、約 30%（給水能力）も占めています。その内、地下水や伏流水を水源とする原水供給施設は 72 施設で、河川やダム等を水源とする原水供給施設は 62 施設です。原水供給の工業用水道は低コストで、汚泥処理・処分が必要ありません。また、原水供給を行っている東駿河湾工業用水道事業の富士川水管橋の管内に入ったことがあります、管路内は全く問題ありませんでした。

(4) 工業用水道の浄水施設

1) 急速ろ過池を有する浄水場は 15 施設あり、その内、地下水・伏流水を水源とする

浄水場は 6ヶ所、河川・ダムを水源とする浄水場は 8ヶ所、下水処理水を水源とする浄水場は 1ヶ所です。地下水を水源とする浄水場では、除鉄・除マンガンを対象としており、受水契約者の要望により設置する場合があります。名古屋市の辰巳浄水場では、千年下水処理場の処理水を水源としています。東京や大阪にもかつて下水処理水を水源とする工業用水道がありましたが、現在は残念ながら廃止されました。

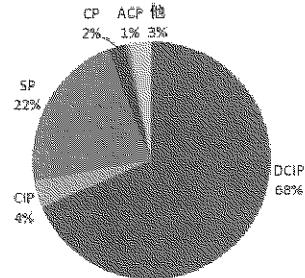
2) 沈殿池だけを有する浄水場は、工業用水道の標準的な形式で 112 施設あります。滞留時間は各施設でばらつきがあり、通常時は凝集剤を注入しない施設がかなりあります。常時薬品注入が必要とされている高速凝集沈殿池でも、洪水時だけ凝集剤を注入しているのには驚きました。上水道ではありえない話です。

3) 工業用水道の沈殿池では、残留フロックの課題が挙げられます。残留フロックの問題解決のためには、急速ろ過池を整備することが望ましく、低コストで維持管理を行うことができるはずです。

- ・薬品注入管理に熟練職員が必要
- ・残留フロックが配水池や配水管に沈積
- ・凝集剤によって汚泥発生量が増加

4) 1日最大給水量の 30 分以下の配水池容量しか有しない施設は 11ヶ所ありますが、これは初期の技術基準によるものです。関東以北の地域では屋根無し配水池が多く、関西では屋根有り配水池で地域差があるのは面白いですね。因みに、工業用水道施設設計指針・解説では、配水池の有効容量は 1 日最大給水量の 30 分間以上としており、給水の安定を図るために 2~4 時間の容量にするように規定しています。

5) 工業用水道の管路として、当初安価な PC コンクリート管 (CP) や石綿セメント管 (ACP) 等が採用されました。現在では右表に示すとおり、ダクタイル鉄管 (DCIP)、鋼管 (SP) が主な管材料として使用されており、管路更新が徐々に行われていることがわかります。阪神大震災の発生時、神戸市工業用水道の古いインチ管規格の鉄管が被害を受け、復旧に大変苦労されたと聞きておりますので、管路更新は重要です。特に、工業用水道の配管網はループ化されておらず、枝分かれ管網となっており、また、配水池や受水槽の容量が小さいため、断水の影響が大きいのが特徴です。



工業用水使用合理化の功罪

昭和 30 年代から 40 年代前半まで、多くの工場では工業用水を一過式で利用し、かけ流し利用が非常に多く見受けられました。その後、日本工業用水協会と産業界が協力し、工業用水の合理化キャンペーンを実施しました。

工業用水の使用合理化については、昭和 30 年代に調査を行い、生産工程を改善するだけで使

用水量が大幅に減ることを、私自身実感しました。工業用水の使用合理化のためには、回収装置を設置し、温度管理を行うだけで、回収水の利用が可能となり、工業用水の水需要量を抑制することができました。回収率が高まることにより、右図に示すとおり、補給水がほぼ横ばいであっても、工場の出荷額が増加したことがわかります。

また、工業用水の回収率が高まることにより、工場排水の水量が減少し、工場内の排水処理設備を小さくなり、排水処理費を低減することが可能となりました。

そのため、工業用水の合理化は、水質汚濁防止にも貢献したといえます。

工業用水合理化のレベルは、ほぼ飽和状態にあり、出荷額あたりの補給水原単位は、現在、横ばいです。同じ水源量で工場の出荷額を上げることができたことは、日本の水資源を効率的に利用したことを意味し、大変な功績であると思います。

工業用水道の経営上の課題

(1) 水需要の減少、停滞

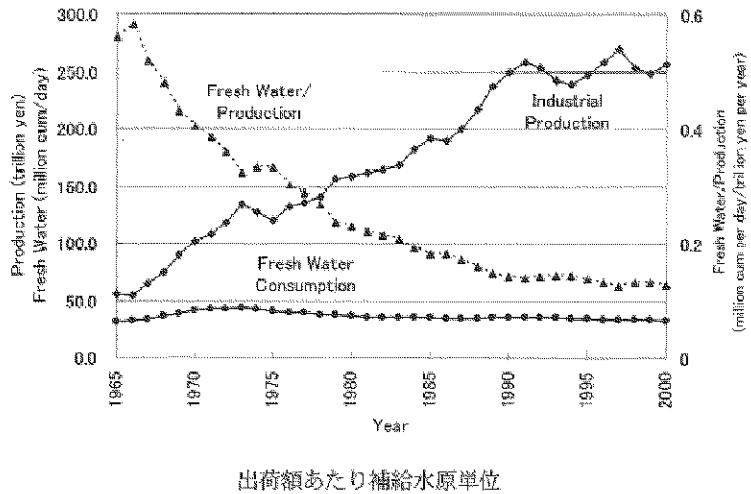
大需要家である重厚長大産業の事業縮小や海外移転等の産業構造の変化に伴い、工業用水の需要は減少しています。元来、工業用水の水需要予測は、1969年に策定された新全総の開発計画をベースに算出し、水需要の計画値が高く設定されていたため、計画値に到達することができませんでした。工業用水道事業の約17%が赤字経営です。計画水量の見直しも一部行われています。水資源開発が完了しているのに需要がない場合は、一般会計で負担している場合もあります。しかし、黒字経営の工業用水道事業が大部分です。

(2) 料金の統一

工業用水道事業独特の問題として、同じ給水区域内に複数の工業用水道事業が重複している問題があります。工業用水道事業を先に開始した事業ほど料金が安く、後発の事業ほど料金が高い傾向があります。また、受水契約者との供給単価では、古くから契約している需要家の方が安価な料金で工業用水を使用しています。工業用水料金の統一を行った事業体は少ないのですが、料金改定時に料金の統一を試み、うまく改定できた事業体も中にはあるようです。

(3) 料金値下げの要請

工業用水料金は責任水量制が原則です。契約水量で1日当たりの使用水量を定め、使



出荷額あたり補給水原単位

用水量がこの範囲内であれば、その使用水量にかかわらず、契約した水量で料金を支払う制度です。受水者からは、水を使っていないのに払わなくてはならないとの苦情が当然出ます。事業体の中には2部料金制の導入も見られています。施設整備投資額は固定費とし、薬品費や電力費などの維持管理費分は実際の使用水量に応じて変わる料金制度です。しかし、変動費部分の比率は1割に満たないことが多く、責任水量制との選択制もあるようです。工業用水道の料金に関しては、費用に係る情報を全て開示し、受水契約者から納得してもらうことが一番重要です。

工業用水道の今後

工業用水道は、地方の産業基盤として定着し、地域の雇用と生活の維持に不可欠のものとなりました。しかし一方で、公務員の人数削減と団塊の世代の大量退職を受け、工業用水道の熟練技術者が急速減っており、技術水準の維持が難しい状況となっています。工業用水道のOB/OGも時間と共にいなくなり、民間会社にも熟練技術者が多数いるわけではないので、技術水準は低下する可能性があります。東日本大震災のときも、熟練技術者が足りないことが明確になりましたので、東南海・南海地震に向けて、技術者を維持していく必要があります。

ご清聴、有難うございました。

質疑

会員

最近、水循環基本法が話題になっており、「水業界を再編をせよ。」などという意見も御座います。工業用水道の民営化も含めて、ご意見下さい。

綾講師

昭和31年位に、上水道は厚生省、下水道は建設省、工業用水道は通産省。と3分割されました。個人的には、この3事業を統合することは反対ではありませんが、うまくいくのか不安な面もあります。1つは、農業用水道の影響力です。農業用水道は圧倒的に政治力が強く、都市インフラの3事業だけでは歯がたたないのではないかと思います。

また、公営工業用水道事業が発足したのは、民間企業だけでできないから、官が設立に関与したという経緯も御座います。工業用水道の民営化を実施すると、民間企業同士のエゴが出てくるような気がします。民間活用により、技術継承の問題は解決するかもしれません、水運用等のマネジメントに関しても不安な面があります。

一方で、新潟県や埼玉県では、完全民営化している事業があります。

工業団地を運営している会社が、人材をうまく回しており、安価な資材を使用する等、非常にうまく運営管理をしております。工業団地と一体となって、工業用水道事業を行って、非常にうまくいっている印象があります。

会員

工業用水道事業で消防用水を担おうという話はありますか。

綾講師

工業用水道事業の中には、消防栓が設置されているところもあります。消防用水の料金に関しては、詳しくはありません。

眞柄会長

何故、国の役所である経済産業省が、産業界の水をやらないといけないのか疑問があります。工業用水道事業の建設時には、現経済産業省から補助金が出ましたが、現在の施設更新時代では、あまり補助金も期待できなく、工業用水道の料金が値上がりするのはではと考えておりますが、その点、どのように考えておられますか。

綾先生

国や地方自治体が企業誘致に凄まじいお金をかけているのと比べると、工業用水道事業の料金は非常に安価です。工業用地整備、道路、港湾等の整備はすべて公共事業なので、表にコストが出てきません。ぺんぺん草が生えている売れ残りの工業用地がいたる所にあるのです。独立採算制の工業用水道などは、ほんのさきやかな投資ですが、目立ちます。わずかに残っている工水道の国庫補助は、産業基盤として欠くことができない大規模設備の更新なのです。

工業用水道事業の施設更新には何年もかかりますが、料金が値上げするほどではありません。設備レベルが上がったとしても、工業用水道事業の施設は非常に単純ですので、そもそも安価です。今の上下水道事業の料金設定で間違っている点は、大口顧客の料金を高くしていることです。施設整備の時代では正しい考え方であったかもしれません、大口需要者向けの原価は安いのに、料金を高く設定すれば当然、他水源を探します。

眞柄会長

日本の水道界も、総括原価方式による料金徴収をより徹底していかないといけません。工業用水道事業も本当に総括原価方式で料金徴収を行っているわけではありませんので、水セクター全体として、料金設定をどうするか考えないといけないです。そういうことを意識する時代だろうなと思います。いろんな意味で勉強させていただきました、ありがとうございました。

平成26年1月18日(土)

第17回会員集会講演 「水道事業と再生可能エネルギー」

濱田督子・東京発電(株)水力事業部に「水道施設を利用した小水力発電」、稻垣守人・水力アカデミー事務局に「水力発電の仕組みの概要と水道事業への導入における技術的課題」と題して水道事業と再生可能エネルギーについてご講演を頂きました。

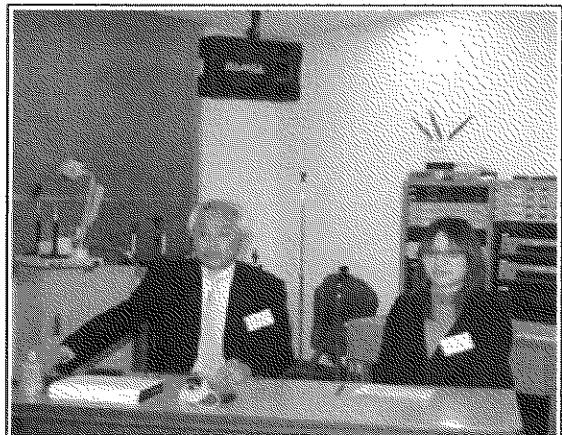
本稿は、水を語る会事務局が講演内容を聞き取り、濱田講師、稻垣講師に補足修正していただきいたうえで掲載するものです。

「水道施設を利用した小水力発電」 講師 濱田督子（東京発電（株））

東京発電株式会社の紹介

はじめに、東京発電という会社をご紹介します。東京発電は東京電力の100%子会社で、水力発電を専門にやっている珍しい会社です。

現在は68箇所(約18万kW・講演時点)の中小水力発電所を保有しており、施設の平均年令は約60歳ですが、最高年齢は106歳になります。東京発電ではそういった施設の設計建設から運転保守、新しい設備への更新を行っています。



水道事業者との共同事業(フルサポート型モデル)

これまで東京発電では、水道施設の水エネルギーを利用した水力発電設備は保有しておりませんでしたが、水道事業者様との共同事業により未利用エネルギーを活用する事業を始めました。簡単にいうと、水と場所をお借りして、設備の運転保守は全てこちらが行うフルサポート型の事業です。

このモデルの長所は、初期の建設費用、運転保守費用が不要であることです。契約期間内（20年）はそれら全てを東京発電が負担しますし、電気事業法等の法律対応もこちらでやります。水力発電屋のノウハウを活かし、特に運転保守、トラブルで発電機が止まった場合は、技術者が現地に出向き原因を見つける等で対応します。よって、水道局側は従来の水運用と同じオペレーションを変えずにすみます。

フレッシュポート型事業の長所・短所

質問欄(1)ハーフ

- ご提供いただいたのは、
水のエネルギーと一緒に電気設備を設置する場所(空間)のみ
- お客様は会議・同業者といふ立場でナオ

●建設資金・運転費用・保守費用は不要

- 契約期間内(20年間)は、全て東京電力が負担
- 関係法令・電力会社との対応も、全て東京電力が対応
(電気事業法・系統連携条例等)
- 既設設備に即応した設備設計(水は既設のもの)
- 不具合発生時の原因追及も対応も不要

●運転ノハラ不要(停止リスクの心配無用)

●往來の「水運用」に同等オペレーション

●見学料応募率が先王

- 料金・投資基準に見合った設備であること
- 競争入札に向向き(事前費用が膨大)

一方、短所は、共同事業者様によく言われるのですが、見学者が多くそれらへの対応に人手

がかかることです。毎月1~2回、多いと3~4回の対応があり相応の人員が必要になります。議員さんへの対応もあり、何もしなくていいと言ったじゃないかと言われることがありました。

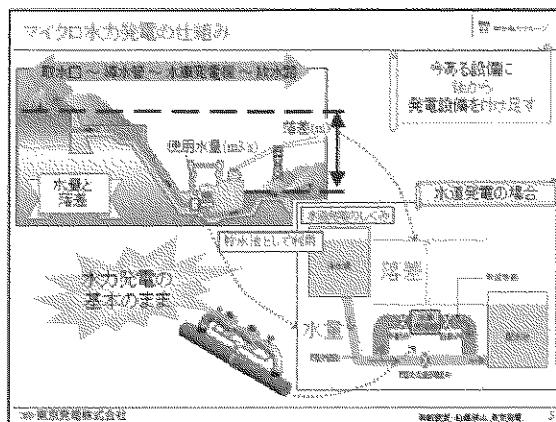
また、設置については弊社としての投資規模に見合う設備であることが条件となります。自治体であれば契約期間が20年間になりますが、設置後10~15年間で回収できる見通しが必要になります。

発注については、設計から設置までを一括して手がけるため事前費用がかなりかかります。そのため、とても競争入札ではやれないところがあります。

小水力発電の仕組み

小水力発電の一般的な仕組みは、ご存知の通り、川から水をとって水圧鉄管路に水を入れて圧力をかけ、水車を回して下流の川に放流していきます。

水力発電は古くからありますが、水道発電（マイクロ水力発電）では、水力発電所のダムや調整池の代わりに浄水場を、水圧鉄管路の代わりに既設管路を使用することになります。既設の流調弁や減圧弁の前後に配管と水車発電機を設置するだけで発電ができてしまいます。大がかりな土木工事が無いので環境負荷も低減できます。

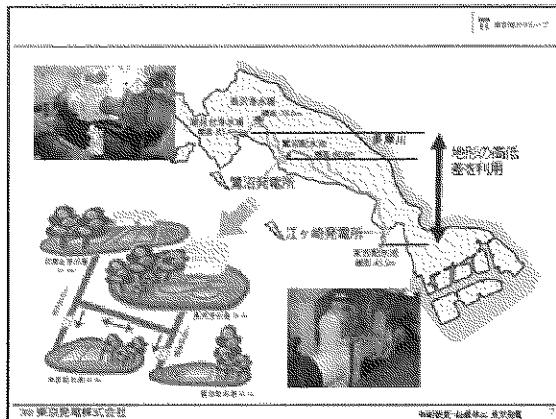


水道発電の事例

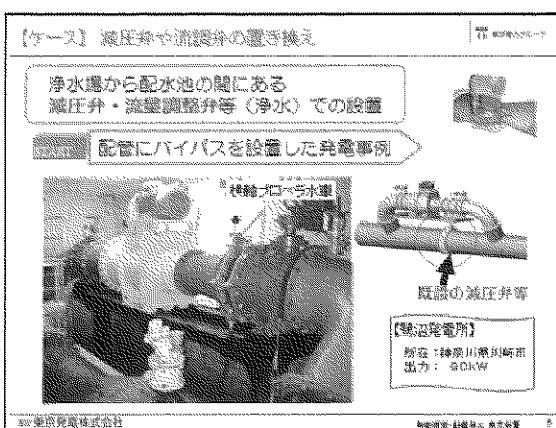
鷺沼発電所(川崎市 鷺沼配水池内)

事例をいくつかご紹介します。こちらは川崎市の鷺沼浄水場の事例ですが、浄水場からの落差を利用した発電設備になります。

この発電所は、浄水場と配水池の単純な水位差を利用し、ポンプを使わず自然落差を利用して発電しています。水力発電としては非常にわかりやすい構造のものです。こちらは都心にある珍しい水力発電所として、小学校4年生の授業やテレビにも出させてもらっています。



川崎市様とはもう1箇所の事例があります。こちらの江ヶ崎発電所ですが、これが第一号になっています。川崎市の上下水道局様と技術者の方々と協議して導入することができた大切な一箇所目の発電所です。



港北発電所(横浜市 港北配水池内)

鷺沼発電所と同じ仕組みのものが横浜市にもあります。横浜市水道局様との共同事業による港北発電所です。

この発電所は、横浜市の小雀浄水場と港北配水池の水位差を利用しており出力は300kWあります。また、発電した電力の一部は遊歩道の街路灯に使用しています。



横浜市水道局様との共同事業

・発生した電力の一部を周辺にある遊歩道「ゆうばえのみち」で利用

※東京電機株式会社

発電所 実績年間出力実績

発展ケースの事例(ポンプによる送水圧差の利用)

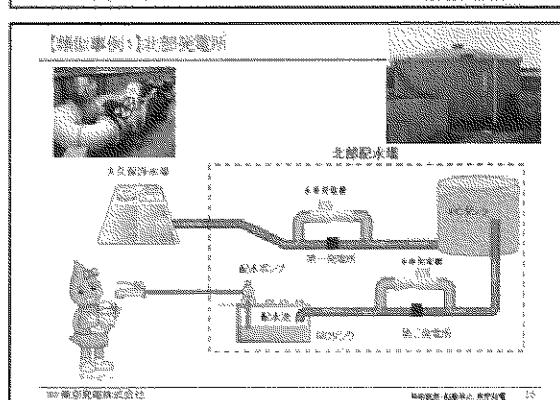
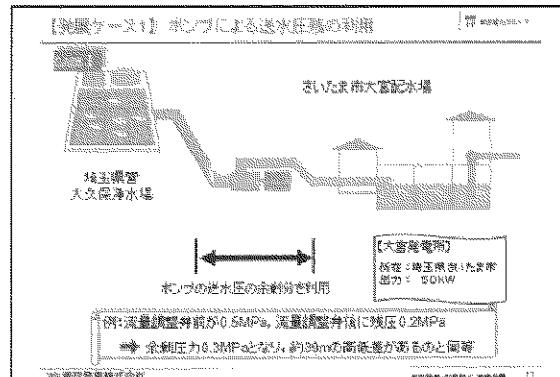
大宮発電所・北部発電所(さいたま市 大宮配水場内 北部配水場内)

浄水場から配水池に送るエネルギー利用の発展ケースとして、ポンプによる送水圧力を利用したさいたま市様の例があります。さいたま市の大宮配水場では、埼玉県営水道の送水圧力に余剰があるためこれを活用して出力50kWの発電を行っています。大宮配水場の上は公園になっているので、地下に水力発電所があることはあまり知られていないようです。

水車発電機は、流量計交換用のバイパス管に設置しました。バイパスを外して水車を設置するため、狭い箇所にうまく収めるのが大変でしたが綺麗に取まりました。

さいたま市様は北部配水所にも同様の施設を設置しており、第一発電所は大久保浄水場からPCタンクに流入する圧力差を利用しています。更に北部配水場にはPCタンクからRCタンクまでに7mの落差があるのでその落差を利用して第二発電所を設置しました。大宮発電所、北部発電所はともに50kW、35kWの小さい発電所なのですが、発電した電力はいずれもポンプの電力に使用しています。

また、大宮発電所の特徴としてグリーン電力証書を出しています。「えねばそ」という個人向けの自然エネルギー利用活動の仕組みがあり、小水力発電に大宮発電所が登録されています。そこでは、個人がクリーンな電気を購入できるようになっています。



幕張発電所・妙典発電所(千葉県 幕張給水場内 妙典給水場内)

ポンプの送水残圧を利用した発電所は、千葉県水道局様との共同事業で2箇所設置しています。こちらは、出力350kW、300kWを発電しており日本最大級です。

幕張発電所、妙典発電所のいずれも発電した電力は給水場内で使用しており、それによって従来は年間1,270万kWhの電力を購入していたものを950万kWhに抑制することができています。

これは幕張・妙典給水所の電力購入の25%を削減するものであり、水道局全体でも2%抑制を達成し省エネ対策として高く評価されています。

これらの実績が評価されたことで、今年度も北船橋給水場で自家消費タイプの水力発電の運転開始を予定しています。また、後続の検討地点もでてきています。



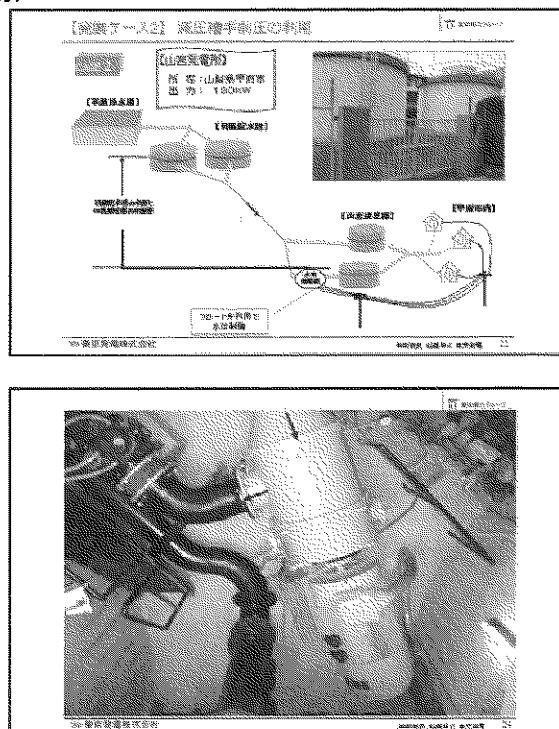
発展ケースの事例(減圧層手前圧の利用)

山宮発電所(甲府市 山宮減圧層内)

こちらも浄水場と配水池の水位差を利用した事例です。配水池から減圧層へ送水する際にフロート弁で減圧する設備があるのですが、その手前に水車発電機を設置しています。甲府市様に実施していただき、出力は180kWとなります。

こちらは減圧槽と水車を直列に運用しております。水車発電機は大宮でも使っていますが、まっすぐ入って横から出てくる不思議な形をしています。減圧槽の間に設置するために開発したものです。

事業性を考えると管を上部に引き出さなければいけないのですが、横から出せる水車を開発することで土木工事が不要になりました。ギリギリのところに発電機が収まっている様子が写真からわかると思います。



発展ケースの事例(水道原水の利用)

若田発電所(高崎市 若田浄水場内)

発展ケースの事例として浄水前の原水を使って発電しているケースがあります。

高崎市様の事例ですが、鳥川と若田浄水場の高低差を利用して発電しています。取水口から沈砂池の手前までは満管状態でないので、圧力差を作り発電するため水面を20m程度上げました。また、浄水場の発電用に原水を使用するため発電用の水利権を追加で取得しました。浄水を利用した発電では水利権は不要ですが、原水利用の場合には必要になります。ただし、水利権は規制緩和により登録制になったので今後は原水系にも小水力発電を導入しやすくなるでしょう。

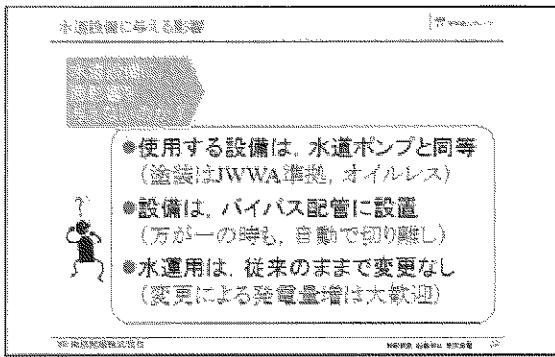
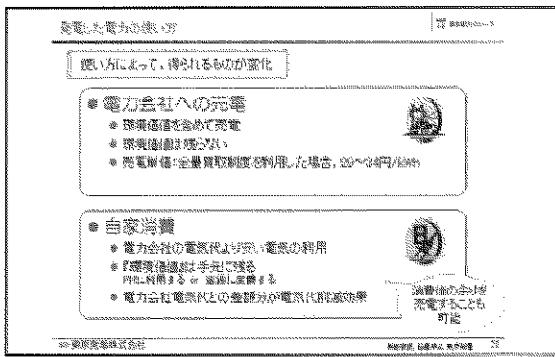
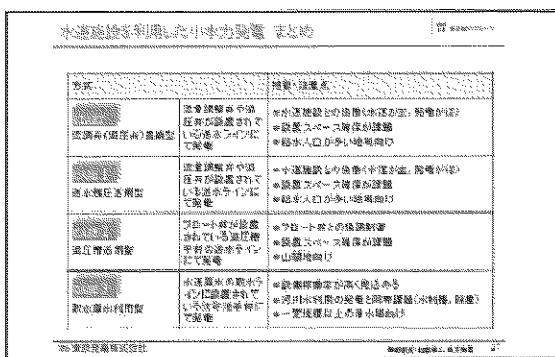
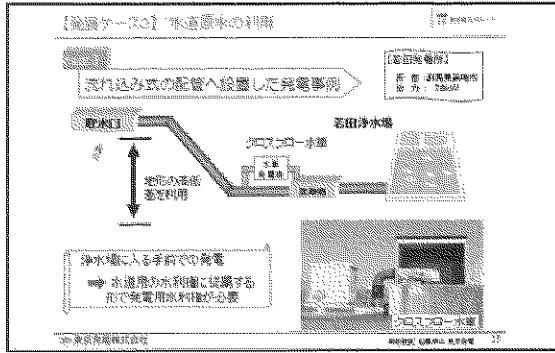
高崎市様では同じようなタイプで原水を使用している白川発電所があります。高崎市の場合は浄水場以降の水量が少なく、水量が最も多い取水口から浄水場の間が発電に適していました。このため、水道システムによって発電に適する施設が異なる場合があります。

まとめ

最後にまとめとなります。水道施設を利用した発電設備は、浄水場から配水池で調整弁を使っているようなケース、減圧槽を使っているケース等があります。発電した電気の使い道としては2つあります。一つは売電するパターンです。現在は固定価格買い取り制度があり、水力発電の電気はかなり高額で買取られます。昔は1kW当たり7~8円でしたが、現在は29~34円で買ってもらいます。200kW未満だと34円になります。平成17年頃に設置した設備は固定価格買い取り制度を適用しているので水道局に渡す配分も増えています。

もう一つは自家消費するパターンです。さいたま市や千葉県の例です。電力会社よりも安い価格で買ってもらうので、コストに加えて省エネ等による貢献度の効果が高いです。

最後に、水道設備に悪影響を与えないかという点ですが、流れてきた水で水車を回す設備なので、水道ポンプと同様に万の場合には自動で切り離せるようにしています。小水力発電設備は水車が急に止まった時の影響があるので、水道局と通常の水運用の状態、水圧上昇がどこまで可能か等を



技術的に詰めながら設置する必要があり、そのところは特に注意していただきたいです。

本日説明した発電所も含め、10箇所の発電設備を保有しており、今年度は4箇所の計画が動いております。この3月には14箇所になる予定です。千葉県様と一緒に実施しているところとは別に、工業用水を使用した水力発電も計画しています。こちらはダムから取水する位置に設置することになります。工業用水を使った発電は珍しいので完成したら一度見ていただければと思います。

「水力発電の仕組みの概要と水道事業への導入における技術的課題」

講師 稲垣守人（水力アカデミー事務局）

はじめに

本日は、再生可能エネルギー政策、水力発電の価値、水力のポテンシャルおよび水力技術と水道技術の4つのテーマで発表をします。

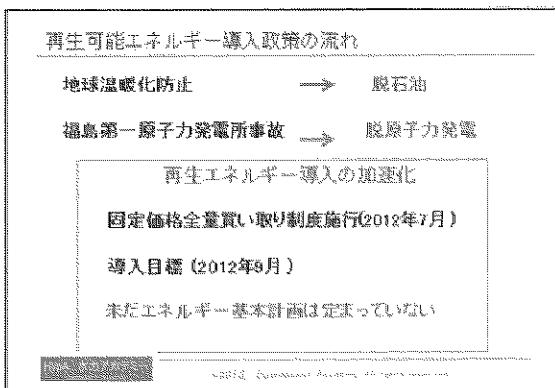
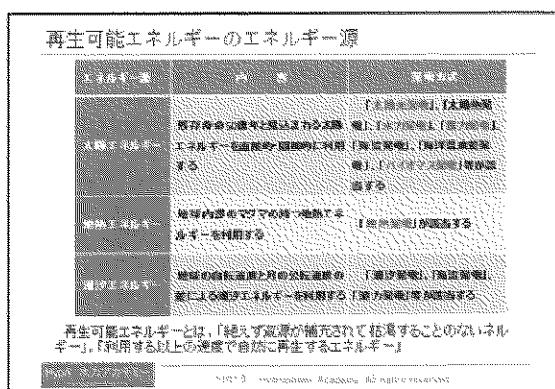
再生可能エネルギー政策

地球温暖化を防止するための脱石油政策の一つとして再生可能エネルギーが普及し始めたものの、福島原発の事故によりエネルギー不足に陥り、脱石油政策としての再生可能エネルギー普及は滞ってしまいました。

この福島原発の事故は脱原子力へと発展し、日本のエネルギーは再び石油に頼らざるを得ない状況になってしまったことで、停滞していた再生可能エネルギーの普及は脱石油から脱原子力へと目的は変わったものの、促進のための政策であるF.I.Tの制定・施行を受けてこれまでに無い活況を帶びてきました。

町では空き地があれば太陽光パネルが設置され、音や振動問題の影響を受けて停滞気味であった風力も地上から海上へと設置場所を移し始めています。

一方で水力発電はどんな状況かというと、日本の文化・地域特性にマッチした再生可能エネルギーでありながらいろんな制約があり、今一歩という状況です。今後の伸びを期待したいものです。国の実態とエネルギーの予想、数値について



再生可能エネルギー発電設備導入状況(2013/6末現在)

| 発電方式 | 新規開発 | 既存開発 | 合計 |
|---------|----------------|----------------|----------------|
| 太陽光発電 | 1,034MW(10.2% | 1,384MW(17.9%) | 2,418MW(28.1%) |
| 風力発電 | 1,070MW(10.9%) | 1,356MW(17.7%) | 2,426MW(28.6%) |
| 水力発電 | 1,024MW(10.1%) | 1,355MW(17.6%) | 2,379MW(27.7%) |
| 地熱発電 | 0.022MW(0.0%) | 0.022MW(0.0%) | 0.044MW(0.0%) |
| バイオマス発電 | 0.002MW(0.0%) | 0.020MW(0.0%) | 0.022MW(0.0%) |
| 合計 | 3,126MW(30.3%) | 3,761MW(40.2%) | 7,887MW(90.5%) |

※1: FITでは3万瓩以下としてある万瓩化している。
※2: © 2013 Renewable Energy Institute, Inc.

はお手元の資料の出展先等にお問い合わせください。

10年ピッチの表を見ていただきたい。特徴としては水力が伸び悩んでおり、太陽光、風力が飛躍していく見込です。これについては新聞等にも出ており事実なのですが、水力大好き人間としてはちょっと違うと感じています。発電電力量で比較してみると、20年先の2030年でも水力は実際に起こしうる電気の量として太陽光や風力の2倍弱の能力があるのであります。何故かといえば、太陽光は昼間だけ、風は風まかせなわけで利用率が低いのです。太陽光では12%程度、風力でも20~25%です。それに対して水力は少なくとも40%はありますし、水道施設では70~80%のケースもあります。

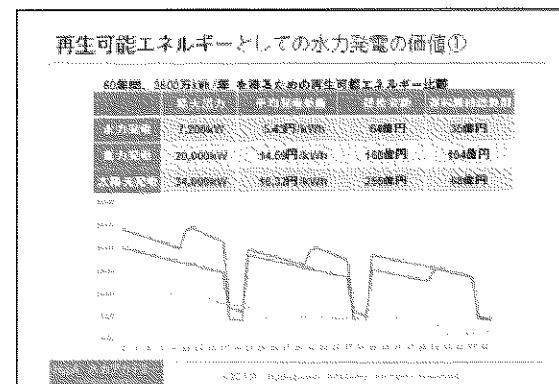
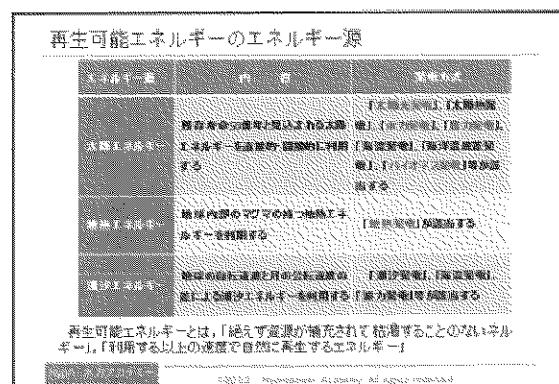
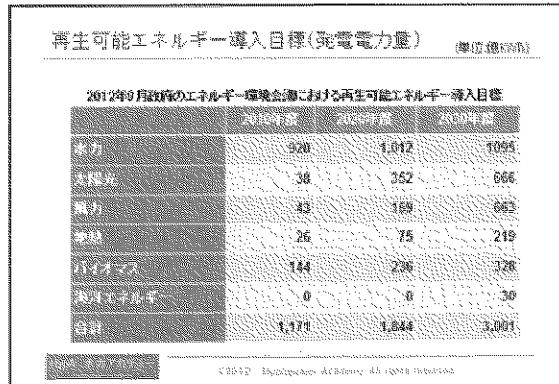
次の表はエネルギー源の種別を示しております。最初は太陽エネルギー、次が地球が持っている地熱エネルギー、潮汐エネルギーは地球が回ることで発生する潮汐を利用するものです。地熱エネルギーは制約が多く、従来は地熱=温泉でエネルギー利用ができませんでしたが最近は変化しています。潮汐エネルギーは海中、海上のエネルギーで、海水の中の機械運用、どうやって陸上までエネルギーを運ぶかが課題です。

洋上風力については日本でも急ピッチで研究が進められていますが、欧州、韓国は日本より進んでいます。国内では銚子沖が遠浅のため、洋上風力が1本立っています。もう一つの形は、水の池に浮かべるタイプがあります。波に対して風車がたっている形、これなら水深があっても発電が可能です。福島沖、九州の下関界隈で研究が進んでいます。

水力発電の価値

2つ目は水力発電の価値についてお話しします。3種類の再生可能エネルギーが60年間で年間あたり3500万kwh発電するための設備規模、コストを比較しています。何故60年かというと、風力や太陽光は減価償却が15年、水力発電所は22年、土木設備は57年で償却するので60年で比較しました。

太陽光は10年前後でパワーコンディショナー等が寿命を迎え、15年たつと設備の大部分が更新となるので、そこで発電原価が一度上昇します。風力も17~18年で設備をリニューアルしますので同じく発電原価が上昇します。一方、水力は簿価が下がるもの、設備は100



年くらいの寿命を持っているので、経年 20 年くらいでは機器部品の一部取替えおよび点検を行う程度で、大幅な設備改修は必要ありません。減価償却期間の 57 年を向かえる頃に電気設備の更新検討が必要になる程度です。

太陽光や風力が数回の設備更新を行った後に、全設備の 20% 程度の投資比率となる電気設備の改修が行われるわけで、ライフサイクルでの経済価値が高いことは明確です。

水力は重厚長大だった時代に必要なエネルギーでしたので、国が定義する再生可能エネルギーの仲間に入れてもらえないませんでした。というのも、新エネルギーの定義が、石油の代替となりうるエネルギーで、かつ経済性の低いものとなっていました。これらを国が事業支援していくという取り組みでした。

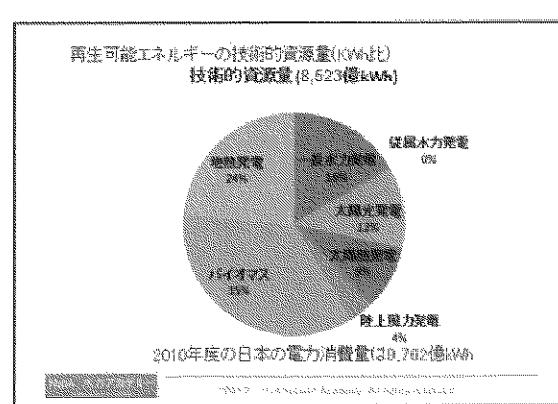
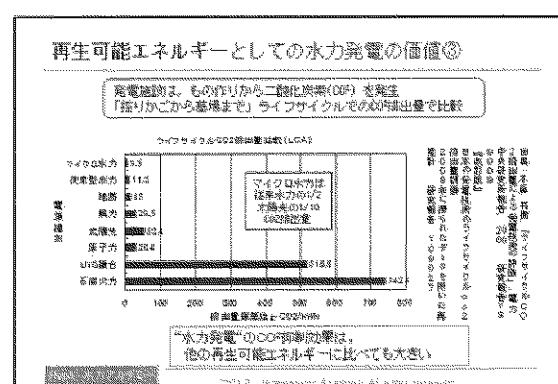
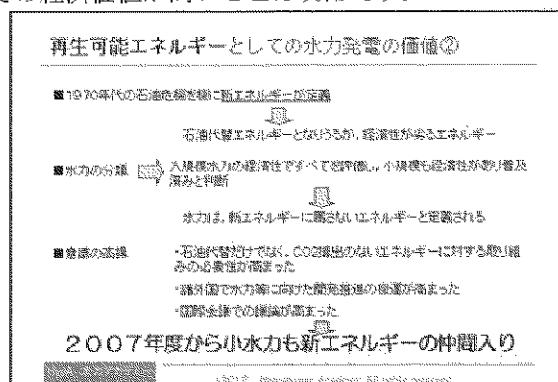
国を支えてきた水力は、経済性が高かったので支援対象にならず、それ故に伸び悩みました。本来は地域に根付いた水力として普及させるべきだったのですが、新エネルギーに属さないということで整理されてしまいました。2000 年が過ぎた頃に再び水力に光が当るようになり、諸外国では伸びているのに何故国内では伸びていないのか？ それが話題になって、2007 年に小水力も新エネルギーに加わりました。そこから少しづつ普及が始まり、以降は他のエネルギーに追いつくようになってきています。

LCA のグラフを見ると、1kW 当たり CO₂ 排出量が石油だと 1kW 当たり 742g ですが、水力は 11g 程度、マイクロ水力では 5g 程度です。特に、太陽光に比べて約 1/9 に留まっています。同じ再生可能エネルギーでありながら何故そんなに違うのかというと、マイクロ水力は既設設備をうまく使うのでモノを作らないのですが、太陽光はパネルを作るときに沢山のエネルギーを使っているのです。

水力のポテンシャル

3 つ目は水力のポテンシャルの話です。うまくやればなんとかなる、実現するかどうかわからないが、やってやれないことはないという話をさせてください。

ここでは、国内の電力消費量がほぼ再生可能エネルギーで賄えるという試算結果が出ています。この資源量が全部開発されたなら、大部分の温泉街に地熱発電所ができてしまうかもしれません。



こちらは別の切り口で、日本にある水力で使っていないエネルギーがどのくらいあるのかを示しています。ダム利用と水路利用でその比率を見ると、上水道では約半分が未利用エネルギーとして残っています。

こちらは発電規模に合わせて、どんな人が開発主体となるのかを整理したもの。水力のエネルギーはどういった形で存在するのか、どのくらいの電気が起きるのかというと、有効落差×流量×効率、これに9.8をかけて計算します。

水力技術と水道技術

4つ目は水力技術の話です。技術的には水車の形は3種類あります。反動水車は、取水位から放水位までの落差が全部使えるというもので水の圧力を使って駆動します。フランシス水車等がそれに該当します。衝動水車は取水位から水車中心までの落差が使えるというものでこちらは水の速度を使って駆動します。ベルトン水車等が該当します。また、昔ながらの水車小屋の水車は、水の重さで位置エネルギーを発生させて駆動します。

水道施設でも問題になるキャビテーションですが、水力発電の場合は水車内で回転する物体を通して水を流しています。この時にキャビテーションが発生すると著しい効率低下を招くので、水力では設計時にキャビテーションに対する余裕を非常に大きく取っています。

一方、水道では設備寿命の問題として捉えており、キャビテーションの分散という設計思想をもたれているかと思います。キャビテーションが起きてても、分散していれば機械の劣化への影響は少ないです。櫛型バタ弁等を見たときにそれを感じました。水車はスムーズに水を流さないと効率が下がってしまいます。そのため、少しのキャビテーションも許容していましたが、櫛型バタ弁を見たときに水力技術に対して、水道技術を見習うべき点が見えてきました。現在実践中です。

水力発電資源量(有効水力)

水利開拓と水力(試験発電)

| | 有効開拓面積 | 有効落差 | 有効流量 | 有効水力 | 有効出力 | 有効率 | 有効電力 | 有効電出力 | 有効電率 |
|--------|--------|-------|---------|------|-----------|------|------|-------|------|
| 河川開拓面積 | 223 | 25.5% | 27.988 | 9% | 142,231 | 10% | | | |
| 河川放流水 | 227 | 25% | 153,792 | 50% | 741,669 | 50% | | | |
| 水路開拓 | 325 | 40% | 110,975 | 3% | 32,384 | 3% | | | |
| 河川開拓 | 329 | 3.5% | 38,828 | 3% | 8,238 | 3% | | | |
| 小計 | 875 | 10.5% | 100,000 | 180% | 1,000,000 | 100% | | | |
| 農業用水量 | 351 | 8.6% | 8,257 | 35% | 50,471 | 36% | | | |
| 上水道 | 178 | 33.0% | 4,922 | 45% | 22,924 | 47% | | | |
| 工業用水量 | 23 | 6% | 1,916 | 5% | 10,002 | 9% | | | |
| 下水道 | 96 | 15.5% | 1,928 | 5% | 10,007 | 9% | | | |
| 小計 | 618 | 100% | 21,972 | 100% | 107,954 | 100% | | | |

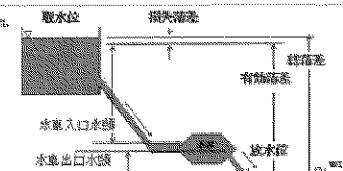
出典: Ministry of Economy, Trade and Industry

水力発電の開発主体

| | 電力会社 | 名古屋電 | 名電 | 自民 | 土地会 | 名古屋電 | 一般会社 | その他 |
|------|------|------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------|------|
| 一般会社 | 制限なし | 放送局 | 電力会社 | 放送局 | 放送局 | 放送局 | 放送局 | 放送局 |
| 複数会社 | 複数会社 | 複数会社 | 500kW以下:放送局 500kW以上:放送局 放送局 | 500kW以下:放送局 500kW以上:放送局 放送局 | 500kW以下:放送局 500kW以上:放送局 放送局 | 500kW以下:放送局 500kW以上:放送局 放送局 | △ | △ |
| 複数会社 | | | ○ | △ | ○ | △ | △ | △ |
| 開発会社 | 複数会社 | 複数会社 | 複数会社 | 複数会社 | 複数会社 | 複数会社 | 複数会社 | 複数会社 |

出典: Ministry of Economy, Trade and Industry

水力エネルギー・ボテンシャル



$$P = g \times \text{有効落差} (H) \times \text{流量} Q (\text{m}^3/\text{s}) \times \text{効率} \eta$$

反動水車では、取水位、放水位間の水頭から損失水頭（水頭）を差し引いたものが有効水頭（水頭）であり、衝動水車では、取水位、水車中心間の水頭から損失水頭（水頭）を差し引いたものが有効水頭（水頭）となる。

出典: Ministry of Economy, Trade and Industry

水道施設と水力発電へのキャビテーションの影響

水力発電の場合には、水車ランナと言ふ回転体を介してのキャビテーションの影響を受けることになり、静止部と回転部の連結部の状態が一定ではなくなる。キャビテーションは不連続となり、起きない環境下でも起こりうる。

また、キャビテーションの発生は著しい効率低下を招くことから、水力ではキャビテーションに対しては余裕を持った設計を行っていた。水道施設における対バブル・ブリッジ・設計よりもたぶん余裕を持っていることと思われる。

水道施設の場合には、キャビテーションの分散によるバブル・ブリッジの延命化という設計手法があるかと思うが、水車では水の流れが性能に直接影響することから渦巻流れの進みが主因である。

水車ランナの流路面は翼型であり、この域での設計手法は変わらないであろうが、静止部に生じるキャビテーション対策には、キャビテーションエネルギーの分散設計もあり得ると考える。

出典: Ministry of Economy, Trade and Industry

もう一つの違いは利用の仕方にあります。水道では水頭差を利用して水を輸送することが目的なので、消費地に水頭が残っていることはそれほど重要ではありません。一方、水力施設では水頭がないと意味がなく、水車の両側にある水頭差を利用します。その違いで何が変わるかというと、管路の設計になります。水道と比べて水力発電では管路断面を大きくしていると思います。

水力では管路損失が大きくなっているのではないか、最大通水量があれば良いのではないかというイメージがありますが、管路損失は5%程度です。重要なのは最後の所で水頭と水量の変化です。水道施設では変化を抑える運用をしていると教えていただきましたが、水力発電では変化は気にしておらず急激な変化があります。

水力施設では水頭を電力に移し変えており、取り出す電気の行き場がなくなったら、

電気に変換されていたエネルギーは水車の回転エネルギーへと姿を変えます。つまり、電気の行き場がなくなった瞬間に水車の回転数が上がります。

水車が持つ特性として回転速度の急変で、流れやすくなる水車と流れにくくなる水車がありますが、水道施設に水車を入れる場合は、あくまでも従属の位置付けなので水圧急変を抑制する設備を付けています。これは一般の水力発電には付かないものです。

水力アカデミーの発足

最後に、水力アカデミーの話をさせてください。再生可能エネルギーに求められる役割は変化しており、うかうかしていると電力供給としての役割も期待されるようになってきました。資源に乏しい日本でエネルギー利用の取り組みが広がるのは良いことですが、弊害も出ています。

特に、太陽光の実態は気になります。ビジネスとして取り組んでいますが、環境は

水利用に対する水道施設と水力発電施設の技術コンセプトのちがい

水道施設では、水の持つ水頭を利用して、生産地から消費地に向け水を輸送する。

消費地に到達する水頭の重要性は無く、水を到達することが目的で水頭を残すことが目的でない。

一方で、水力施設では、水車の入口にいくつか水頭を残すのが重要な要素である。

水道施設では管路の最適設計は通水能力を満足する最低の損失が求められ、水力施設では水頭の減少に伴う発電力の低下と管路設備コストの比較になるかと考える。

また、水頭や流量の変化に対する考え方が双方では大きく異なり、水道施設では変化速度を抑える水運用が求められ、一方で水力施設ではある範囲での変化を要す仕様としている。

© 2012 Hydroelectric Academy All rights reserved

水利用に対する水道施設と水力発電施設の技術コンセプトのちがい

水力施設では管路の持つ水頭を電力に移し変えているが、送電線や水車のトラブルで電力の行き場がなくなった時、そのエネルギー(=水車内に蓄積)、水車の回転速度となってエネルギー消費される。

水車が持つ特性により、回転速度の急変は流量を急減せたり急増せたりするので、その影響が管路の水頭変化となって現れる。

水力施設を水道施設内に設置する場合は、急変を抑制するために通常水力施設に無い機器を付加したり、特殊な制御を行い急変を適切に抑制している。このための負担は水車や発電機の回転が負担することになる。

© 2012 Hydroelectric Academy All rights reserved

水利用に対する水道施設と水力発電施設の技術コンセプトのちがい

水頭、流量の急変以外に異なる技術コンセプトとしては水道施設では、

・上流の浄水施設運用、あるいは下流の貯水池運用等で過水量が管理されている。

・水頭はできるだけ一定であることが望まれる。

・水道構造(各事業体保有)に基づいて、管路塗装およびフランジ仕様の考え方等が定められている。

一方、水力発電施設では、

・流れ込み式であれば自然任せの通水となり、調整機能であれば発電量管理となる。

・発電が目的であり、水頭や流量の変化は許容される。

・対寿命や対信頼性を考えながら、管路材質(塗装)およびフランジ仕様の考え方等が定められている。

© 2012 Hydroelectric Academy All rights reserved

水力発電分野を横断した組織を創設

名称：水力アカデミー

参加資格：産学官、電気・機械・土木を問わず
責任ある水力発電の普及に貢献、興味を持つ方

(主な取り組み)

- ・技術者育成のための講習会
- ・政策提言・情報発信
- ・発電所設計支援(コンサル)
- ・研究開発者の交流

© 2012 Hydroelectric Academy All rights reserved

考えているのか、周辺地域との調和は考えているのか、技術的根拠があるのか等々。そうはいってもエネルギーは日本の維持発展には必要なものですので、そう思って水力アカデミーという団体を作りました。学会活動が中心で技術面の普及や支援に取り組んでいます。発表は以上になります、後はご質問でカバーさせてください。

質疑

Q (池田氏)

濱田講師に質問ですが、系統連系で商用にする場合と浄水場で使う場合、件数別、容量別でのくらいの比率になりますか。それから、つなぎ方、技術的ポイント、設備、コスト等をご紹介ください。

A (濱田講師)

68箇所の内 58箇所が河川を使った発電所になります。高圧の 6600V または更に上で連系している発電所もあります。水道施設を利用した発電所は 10 箇所で 1000kW や 350kW 以下の小さい設備です。自家消費している発電設備は 68 箇所中 4 箇所で、本日紹介したさいたま市の大宮発電所、北部発電所、千葉県の幕張発電所、妙典発電所は全て自家消費しています。これらは水道局の電気設備を介しており、特別高圧の 6 万 V で受電し 6600V に降圧した高圧部分に繋いでいますが、さいたま市さんの設備だけは唯一低圧で連系しており 400V に接続しています。電気的には電力会社の設備と繋がっていますので電力会社が指定する系統連系保護設備が付いています。

Q (山村幹事)

資料としては稻垣講師の資料になりますが、お二人にお聞きします。未利用落差包蔵水力の話があり上水道の比率が高かったのですが、どうやってこの数字が出てくるのかを教えてください。また、東京発電として採算に合うもの、今後の未利用の中でどの程度期待を持たれていらるのか、お考えがありましたらお願ひします。

A (稻垣講師)

実態調査については 2 つの調査を行っており、最初は企業に対して導入実績を調査させていただきました。その中で水道が結構あることが分かりましたので、次に経産省から水道局に調査をかけてもらいました。その結果がこの数字になっています。当時は再生可能エネルギーのご認識がない自治体さんも多く、出てきたデータには偏りがありましたので本当はもっとあると思います。

A (濱田講師)

45% というのはアンケートの結果になります。事業展開する上で、今後どの程度を期待しているかはよくメディアに聞かれます。ただ、小さい会社なので毎年 1~2 箇所ずつ作っていく小さな目標で考えています。特に、ポテンシャルや実態が分からぬ内は 1~2 箇所しかできないと言っていましたが、後は地道に一步一步進んでいくことだと思います。

まとめ（真柄先生）

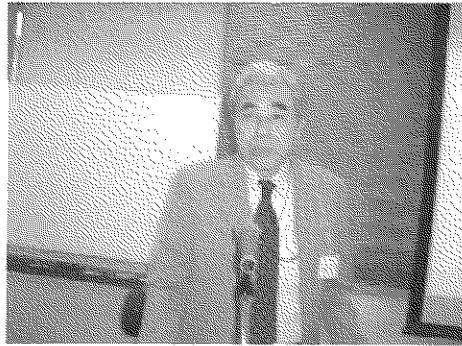
率直に申し上げてさすが東電グループだと感じます。水道事業をやっている者としては、節水の時にユーザーがどういう水の使い方をするかが最初の命題です。水道では総電力使用料の5%を使っていますが、20%ぐらい減らさないといけないと思います。そのためのノウハウ提供は、電力会社としてやらないと東電のビジネスも危うくなると思いますので、もう少し考えて欲しいというのが率直なところです。車はハイブリッドでエネルギー回収を発電機を付けてやっています。今的能力だと発電は難しいが、それを一緒に開発しましょうというのをやっていくのも技術開発ではないでしょうか。

あと、アイスランドでは全てのエネルギーが地熱です。シェールガスを掘る、電力を使う人達に使い方を教えていく、消費者が電力を使わないようにする等、電力の使用量を減らす方法を考えしていく必要があります。今後は是非、そういう刺激になるような話を教えていただきたいし、そういうコンセプトを共有してもらいたいです。水道料金のかなりが電力料金なので最大の電力消費者ですから、どうやって減らすかエネルギーを供給する立場で教育していただきたいです。本日は大変ご無理をお願いして講演をいただきました。ありがとうございました。

平成 24 年 4 月 12 日(土)

第 18 回会員集会 講演「変容する地方公営企業制度と水道事業」

平成 24 年度 4 月の水を語る会で「変容する地方公営企業制度と水道事業」と題して、太田正・作新学院大学教授に公営企業法改革についての最新の動向のご講演を頂きました。本稿は、水を語る会事務局が講演内容を聞き取り、太田先生に補足修正していただいたうえで掲載するものです。



はじめに

本日お話をするのは「変容する地方公営企業制度と水道事業」についてです。今、地方公営企業を巡って大きな変化が起きていて、昭和 27 年の施行、41 年の大改正につぐ大改正になります。会計制度が変化し、いわゆるコンセッションがいよいよ法的実体を伴って具体化してきます。公営企業の業態転換ともいえるような変化が生じる可能性もあるのです。

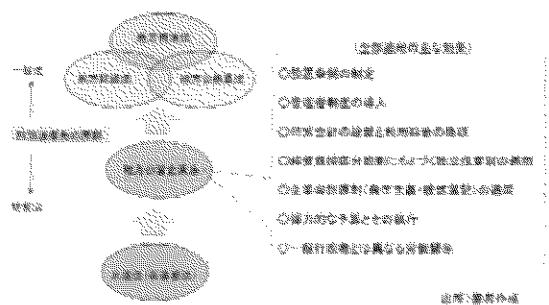
地方公営企業の定義

地方公営企業の定義についてはなかなか明確なものがありませんが、①地方自治体の直営であること、②福祉の増進が目的であること、③経常経費の 7~8 割を自ら賄える採算性のある事業であること、の 3 つになります。

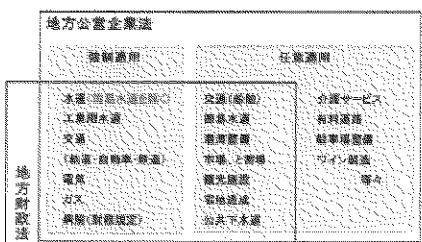
一方、制度の側面からは、①首長から責任権限を切り離して管理者を置き自立的経営を行う管理者制度、②企業会計方式による独立採算制度のもとでプロフィットセンターとしての役割を持つこと、③必然的に特別会計を設けること、④企業職員に団結権、団交権が認められていること、が挙げられます。

法律面でみると、特別法としての水道法などの各事業法、その次に地方公営企業法と、特例措置が担保される法体系になっています。地方公営企業法では、水道、交通などの法定 7 事業について、病院は財務のみの強制適用ですが、地方公営企業法の強制適用を受けます。地方財政法には含まれていた公共下水道等は地方公営企業法でいえ

地方公営企業をめぐる法律の適用関係



地方公営企業の法適用範囲



出所: 総務省令

ば任意適用になります。

地方公営企業を設置するためには、強制適用事業・任意適用事業とともに、まず設置条例が必要です。議会の議決により団体意思を明確にすることを求められるのです。なかでも任意適用事業については地方公営企業法に範囲の定めがないので、自らの意思によってどの事業を地方公営企業とするか議会議決で明確にしなければなりません。

つまり、地方公営企業とは何かを整理すると、税金を投入しても存続させる価値があるか、課税権を担保として経営を支える意思があるか、それを宣言することであろうかと思います。赤字だからやめますでは済みません。住民福祉に直接役立つ不可欠な事業かどうかが重要で、かつてリゾートブームに乗って乱立した第三セクターのように、経済的な活性化も重要ですが赤字を垂れ流して地域活性にならない場合でも継続するのか、それとも税金を投入しても支えるだけの価値ある事業なのか、こうした判断や決断が団体意思として問われるでしょう。

地方公営企業の運営

地方公営企業の管理者は、地方公務員法の特例として経営が悪化すれば罷免できることが法律上明確に定められています。公的ガバナンスのもとで経営責任を担う仕組みであり、制度的には企業経営者なみの責任権限を与えられています。

ただし、実態は必ずしもそうではありません。一つは管理者の資質や能力の問題です。キャリアパスの通過指定席になっている場合もあり、短サイクルで無差別な人事異動が頻繁に行われています。本来、人事権は管理者が持っているはずなのですが、なかなかその通りには運用されていません。

このようなことから、より独立性を高めようという意見や主張があります。地方独立行政法人化、民営化、コンセッション、指定管理者等も入るかもしれません。ただ、私は、制度がいけないのか、運用がいけないのか見極めたうえで改革を進める必要があるのではないかと思っています。

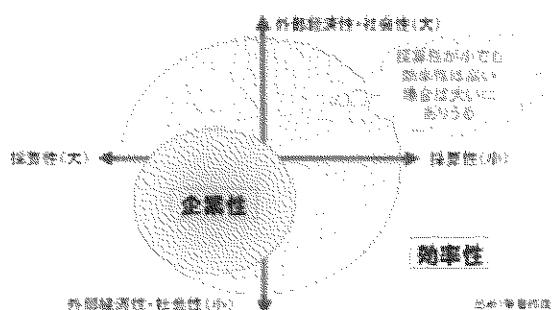
地方公営企業の公共性と企業性

地方公営企業は、公共性と企業性の両方を体現するという理念を掲げています。たとえば公衆衛生は社会にとってなくてはならないもので公共性、社会性がありますが、料金で返ってくるものではありません。つまり、これらは市場化できない外部経済性です。

一方で、企業性や採算性は事業特性や環境条件に依存します。たとえば大都市と農山村でみればわかるように、どのような事業でも企業性があるとは限りません。

地方公営企業は経済的波及効果を目的として商売をやっているわけではないので、できるだけ収益性を確保しなければなりませんが、赤字であっても、企業性が十分にはなくても、社会にとって必要な事業であれば無駄な事業といえません。経済的取引に含まれない、外部経済性まで、全

「効率性」概念と「企業性」概念



体をみて社会的な判定をし、必要という判断がされる必要があります。

しかし、だからといって効率性がないがしろにされていいという話ではありません。効率性はそのような事業でも必要です。効率性と企業性は明確に別のもので、効率性のほうが概念としてより広いということです。

そういう性格があるので、地方公営企業法第17条には、公費負担を認める経費負担区分制度があり、消防栓費用のような行政的経費や、どんなに効率的にやっても採算割れになってしまう事業のための不採算経費が認められています。社会的効率性の中で必要な部分については財政措置として担保することになっているのです。ただし、地方公営企業で一般会計が財政支援する場合、経費負担区分制度として財政遮断を行うという面もあり、一般会計が負担すべきことを明確にして無制限な財政支出を制限する機能といえます。

任意適用の採算基準

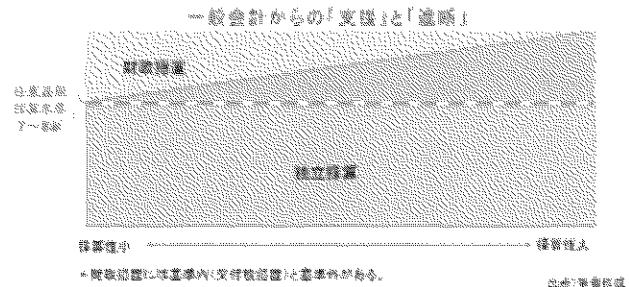
任意適用の適用範囲については大改正が進行中です。当初制度ができた昭和 27 年時点では経済的な自立、採算性にメルクマールをおいて、それに見合う事業を地方公営事業として認めようというが出発点でした。これが 41 年の大改正で変更され、限定的な要件適用が外されて、任意適用や経費負担区分制度が創設されています。そして、今回の改正の動きは最終的に適用範囲をさらに拡大して全事業への全適用を目指していく流れです。

中でも、簡水と下水の強制適用の動きは、いつ法制化がされるかはわかりませんが、強まるでしょう。これらは上水と同じ経営主体で経営されている例が多く、すでに法適化された事業を経営していくノウハウがありますから、適用しやすい性格をもっています。しかし、関係自治体の声として、これらの事業の独立採算的運用は難しい。だから地方公営企業法の強制適用は困る、一般会計からの繰入維持を図りたい、それがアンケート等から読み取れる雰囲気です。

地方公営企業会計制度の見直し

地方公営企業会計制度はちょっと特殊で、これをどうするかは以前から学者の間で議論になっていました。地方公営企業会計は一般会計と企業会計の両方にクロスしていて、一般会計とクロスしているのは予算主義、企業会計とクロスしているのは発生主義、複式簿記、損益計算

経費負担区分制度の両性



当面販賣技術(1993-2000)は新規と下水

萬葉詩集·卷之三·歌辭一·歌辭四

卷之三

との関係です。

こういう中で、資本制度の見直しが行われています。今まででは、借入資本金、みなし償却、組入資本金制度がありました。借入資本金というのは、本来は変なのですが、資本形成のために必要だった背景がありました。株式会社とは違って株式を発行して資本調達ができないので、当初から持っている元手プラス資金を調達するためには借り入れせざるを得ないです。公営企業債といわれますが、発行者も償還者も自治体という地方債であり、経営が行き詰った場合の担保（債務保証）は税金である課税権です。それを背景にしながら、公共性や公的担保を前提に、償還財源とした利益（利益剰余金）を順次自己資本に組み入れていく。組入資本金制度は特異な制度だが妥当性はあったと思います。こうした仕組みが廃止され、今後は、民間企業側に準拠する方向で、民間企業との比較が可能になるようにする見通しです。

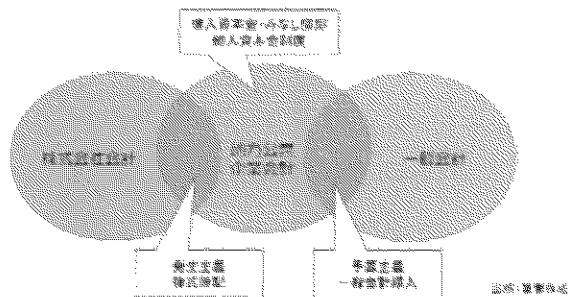
先ほど述べたように、法定積立金の積立義務が廃止され、料金から自己資本への組入義務が外れたほか、資本利益剰余金の処分が可能になりました。また、減資も可能になりました。これまで建設促進で資産を累増させることだけを想定しており、資産を圧縮したり、休止廃止したりすることは考えていなかった。今後予想されるダウンサイジングを会計的にどうするかという制度変更です。資産圧縮を伴う事業縮小を図る場合にどう会計処理するかなどのときに減資等は有用な手段になります。さらに資産圧縮の方法として売却処分から民営化という可能性も出てくるでしょう。しかし地方公営企業として事業を継続するには資産を維持することが求められます。そこの不文律を突破することになります。

もう一つ、一般会計との負担区分を明確にするために一般会計からの繰出状況を明確にする措置が取られました。自治体が自己責任でやるからいいでしょうとはいえない。何を一般会計から出したかを注記することになりました。国から企業会計への補助金は特定財源として他目的には使えない一方、国庫補助制度と絡む形で財政措置が行われ、自治体の裏負担分などがあとから地方交付税措置によって一般財源として補填される制度があります。この補填分などは、一旦一般会計に入るとあとは自治体が自由に会計間のやりとりをできます。中には、繰り出しの対象であった経費の財源が公営企業会計まで届かないこともあるといわれており、こうした状況に対しては是正が必要です。

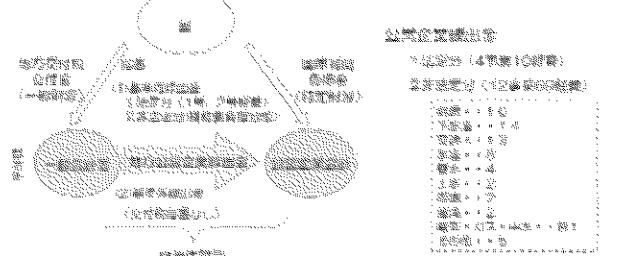
コンセッションについて

PFI法の下でのコンセッションについても動きがあります。公的施設等運営権、すなわち運

地方公営企業の財務・会計・財政



公営企業繰出金のしくみ



公営企業会計預金
・出資金 (本資本の供給)
・公債費繰出金 (公債費の供給)

一般会計預金
・地方交付税
・公債費
・繰出金
・公債費繰出金
・出資金
・公債費の供給

出資金
・公債費の供給

営権が付いているのがこれまでとの違いです。運営権というのは所有処分ができる排他的な権利で、みなし物権と言われています。自治体は施設所有権をもつ大家さんとなり、水道事業の運営権が自由に取引できる物権であることを認め、運営権そのものが市場性をもって取引したり抵当権を設定したりできるようになることで、融資や投資を行うことができるようになります。料金を利用者から徴収してそれを担保にしながら、投資回収を行って利益をあげていく。簡単に表現すると公設民営になる。こういう関係性です。

コンセッション方式に対しては、財政的に逼迫していて運営基盤が脆弱である事業において民間資金が大きな助っ人になるのではないか、との期待があるわけですが、一方で、プロジェクトリスクに見合う投資収益性があげられるのかが大切ですから、収益性による事業の選別は避けられません。官民の金利差も存在しています。でも一方で、空港のように、空港運営だけでは収益性が確保できなくても、商業施設との組み合わせで収益性を確保するようなモデルもあります。ビジネススキームがどこまで有効に働くか、投資収益性が見極められるか、ということが決め手となります。

東京、大阪、名古屋などの大規模な水道事業は、規模が大きいのであるごと民間が引き受けているのはなかなか難しいだろうし、自治体も渡そうとしないでしょう。一方で、中小事業（とくに小規模）は残念ながら投資収益性は低く、料金上限設定の自由化を考えない限り、そういうところがコンセッションの投資対象になるとは思えません。水道事業界が何を考えるべきか。一律の解決策で対応できるとは到底思えません。

また、自治体は不動産業に後退するということですから、住民ガバナンスの後退という懸念があります。最初の契約行為で議会の関与が機能するでしょうが、地方公営企業の廃止、事業認可の返上によって水道事業認可が付け替えられて今までの水道事業者でなくなった場合にどう自治体が関わるかということです。

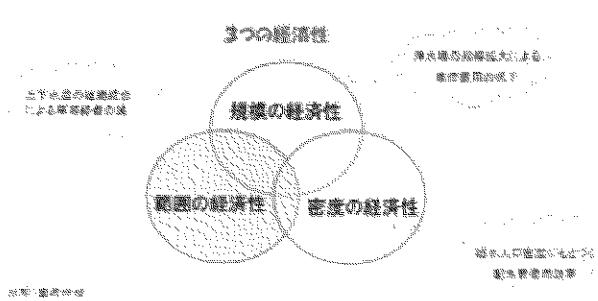
簡易水道事業の上水統合と法適化

水道事業は、規模の経済、密度の経済、範囲の経済を考えることが必要です。規模の経済はわかりやすいですが、より影響が大きいのは密度の経済です。給水人口が低密度の状態で推移した場合にどうなるか。広域化による施設統合で規模の効率性は高まるけども、密度の経済は高まらない。規模を大きくすれば結果的に経済性が高まるとはいえない。経済性をどう高めるかを考えないといけません。

コンセッション方式の留意点

- 1 施設設備導入の継続性
施設資金の賃貸アパート（年利率）や運営会社度の評価を考慮すると、民間運営資金は不確となる可能性が高い。
- 2 クリームスキーリング発生の懸念
プロジェクトリスクに伴う投資報酬率による選別は避けられず、財政的・技術的な困難を抱える事業の資金や技術を最も消費していくのが民間運営事業が、その対象に選ばれることは不確。→不採算事業への対応は専門性が必要である。
- 3 住民自治及びバランスの取扱
事前の議論では制度化されているが、議論の終止や取り消しは未だ未定にならに随時されており、地方公営企業上の住民や議論の議論が難易は大きく検討する。

ネットワーク型事業としての水道の効率性とは？



事業を統合しても事業の経営の実態は変わりません。財布が一つになり管理が一休になつても、実態は変わらないので、経営悪化の原因は消えません。一方で、財布が一つになることで問題が見えにくくなる。根本が変わっていない以上は潜在的リスクになるでしょう。しかも、最終的に統合できない簡水はどうなるか。

こうした事業体に法適化が本当に有効か、懸念があります。

地方公営企業法の改革は、独立採算制を強化するのが主目的ではないことを総務省は繰り返し述べています。資産の適正管理、中長期の計画策定のために、地方公営企業法の適用が望ましいという考えです。現在、上水道と簡易水道は、水道法上人口区分で分けられているだけで、施設基準や提供を求められるサービスの水準は変わらないわけですが、大都市と同じ水準で限界集落を支えていけるのでしょうか。小規模なりの実態に合った基準が示されてもいいのではないかでしょうか。再定義したうえで、新たな財政措置化を図るべきではないかと考えます。

国庫補助金と地方財政措置、交付税措置を適正にリンクさせること。そして、現在の国庫補助はハード中心ですが、今後は経営をいかに維持するか、ハードとソフトをどう組みあわせるのか、その方法が大切ではないか。この辺は私の考え方です。

総合討論

●山村さん

本日は時宜にかなったお話をありがとうございました。簡易水道の法適用について関心をもって伺いました。先生がおっしゃるように簡易水道の再定義をして環境条件にあった支援スキームを作らないといけないというのはそのとおりと思います。

一方で、成り立つようなビジネスを考えるためには簡易水道も変わっていかなければならぬ。新しいビジネスモデルを提案すべきではないかと思うがそういう声は聞こえてこない。どう考えるべきでしょうか。

●太田先生

実は今、水道技術研究センターで「小規模水道事業及び施設の再構築に関する調査研究会」に参加してその点を検討しています。現実がどうなっているのか、制度や仕組みの何が課題になっているのか、人口規模で切り分けているのは実態に合わないのでないか、課題を正しく答えることができるような事実はなにか、効率性の問題はどう考えるべきか等、いくつか整理しないといけません。技術的な調査研究、実態や証拠に基づく方策を考えていくべきです。

ただ、現在とりまとめの最中なので、申し上げにくいのはご容赦ください。

●坂本さん（松江市）

太田先生の話のとおり、小さな水道を合併したらどうなっていくか、今一番困っているとこ

簡易水道事業の上水統合と法適化

上水に統合しても事業や経営の実態は変わらない場合がある。
その場合には上水本体の經營態を含む潜在的リスクが高まる。
実際的に最も資金調達の難いをどうするのか。
このような状況下のもとで法適化は有効な手段とひうるか。



上水への統合は独立運営の連携化ではない。
本筋の資金管理と併せて、住民への供給結果による財政措置である。



簡水等の小規模水道の再定義が必要である。
再定義後の事業性格と環境条件にもとづいた新たな財政措置を講じる。
本筋は簡水等は地方開発基金と地方交付税措置の組み合わせとする。

ろです。砂防ダムから水をとって整備された小規模水道がたくさんあり、自己完結型の施設ですが、限界集落のようなところもある。さらに、合併した以上は料金を統合しないといけない。統合すると将来的には経営が成り立たないのでないかと懸念しています。第二次の戦略プランを策定して、統合のための200億の投資を考えているのですが、中小事業体にとっては厳しい投資です。

●太田先生

先ほど取りまとめ中と言ったにもかかわらずちょっとフライングになりますが申し上げると、集中と分散という考え方方が鍵ではないかと思います。広域化の問題も一直線に広げればいいという話になりがちですが、限界集落のようなところはシステムとして個別に考えることも一つでしょう。私は水の宅配は望ましいとは思いませんが、分散方式と集中統合方式を組み合わせていくなど地域に応じた複合的システムとして考えるべきじゃないかと思います。ただし、先行しすぎると先にありきみたいな話になる。技術的にも経営的にも実態に即した調査を先ず進めるべきと考えます。

●眞柄先生

コンセッションについてですが、たとえば、不要な施設を売ってキャッシュを作ったり、運営権を転売して金利差で儲けたりするようなコンセッションはありますでしょうか？

●太田先生

考えられます。私が心配しているのは、民間に任せた場合に市民との信頼関係が維持されるかどうかです。また、万一の場合の民間事業者の変更も考えないといけない。契約時一回限りの関係ではなく、自治体の責任を担保した両者の関係が有効に機能する方法が必要です。

大きいところは人も技術もあるので全面的に手放す必要はないでしょう。そうでないところでも、たとえば第三セクターのような形で公的関与を残すような方法も考えられます。

●眞柄先生

大規模水道と小規模水道の管理水準が同じでなくてもよいのではないかという問題提起についてですが、以前、水質基準の項目を増やしたとき、45項目全項目の水質基準は大きいところに適用して、小規模水道はそのままでいいのではないかと議論をしました。しかし、日本国民は平等の権利なのでダブルスタンダードはダメだ、と言われたことがあります。

会計制度についても、現在の方法で成立するところがある。これからの社会のコミュニティのあるところを考えるに、集中と分散を棲み分ける時代ではないかと考えます。

あとがき

水を語る会幹事長 長岡 裕

水を語る会講演集も第3号を発刊するに至りました。あらためて講演集を読み直してみると、この講演集は日本の水道界のこれまでの足跡の証言者となるのではないかという予感です。

幹事会で講演をどなたにお願いするかを議論するときに、いくつかの重要なポイントがあります。一つ目は、日本の水道界がたどってきた道を語ることのできる方々に、今、我々に伝えるべき大切なことを語ってもらおうということです。今の水道システムは、我々の先輩方の努力によって築き上げられてきたものです。これを将来の世代に持続的に発展させながら継承するためには、水道創設時、普及促進時の問題をどのようにして解決して来たか、という事実を知らなければならないという問題意識です。

2つ目は、これまで水道システムの発展になくてはならなかった水道技術の歴史を知り、これを正しく次世代につなげようということです。近代水道発祥以来、水道技術者達が如何にして創造力を發揮して技術的革新を成し遂げ、数々の問題を解決して来たかを知ることは、将来の水道技術の発達の方向性を考えるうえで、必須のことと考えるからです。

3つ目は、水と教育、水とエネルギーなど、水を語る会を特徴づけている視点を中心テーマとし、水道界における会の独自な位置づけを確立したいということです。今でこそ、水道教育、水道広報などのテーマが全国水道研究発表会で議論されるようになりましたが、本会の創設時一つの認識として、住民への広報、小学生への水道教育などがこれから水道界の発展にとって必ず必要になる、ということでした。これまでも、本会ではこれらの視点から独自なテーマを取り扱ってきましたし、これからも、本会設立時の初心を忘れずに、活動を継続したいと考えています。

本会の活動も順調に6年継続することができました。今まで、一年一年どのようにして会を運営し、活性化させようかと考えてきましたが、10年、20年、30年というスパンで会の持続的発展を考える時期に来たと感じています。水を語る会は、今後は単に有志が集まる会ではなく、水道界になくてはならない存在になるのではないかと感じています。そのために、会がどのようにならなければならないのか、会員の皆様と考えていきたいと思います。

付 錄

付録 1

水を語る会 役員名簿 1

付録 2

水を語る会 会則 5

付録 3

水を語る会 会報（第15～21号） 11

付録 1
水を語る会 役員名簿

水を語る会 役員名簿

| 役職 | 名前 | 所属・役職 |
|------|--------|-------------------------------------|
| 会長 | 眞柄 泰基 | 学校法人トキワ松学園 理事長、元・北海道大学 公共政策大学院 教授 |
| 副会長 | 白濱 英一 | 元・横浜市水道局 水道事業管理者 |
| " | 森田 豊治 | 浄水技術研究会会長 |
| " | 山本 恵美子 | 前・大田区立道塚小学校校長、大田区教育委員会 |
| 顧問 | 赤川 正和 | 元・東京都水道局 公営企業管理者、(公社)日本水道協会顧問 |
| " | 小林 康彦 | (一財)日本環境衛生センター 会長、元・厚生省 水道環境部長 |
| " | 坂本 弘道 | 前・(一社)日本水道工業団体連合会 専務理事、元・厚生省 水道環境部長 |
| " | 丹保 憲仁 | 北海道大学 名誉教授、元・北海道大学総長 |
| 幹事長 | 長岡 裕 | 東京都市大学 工学部 教授 |
| 幹事 | 浅岡 祥吾 | 横浜市水道局 |
| " | 有吉 寛記 | フジテコム(株)、前・さいたま市水道局 |
| " | 板谷 秀史 | 横浜市水道局 |
| " | 川久保 知一 | (株)クボタ |
| " | 金 千春 | 管路管理総合研究所 |
| " | 後藤 紫 | ジオプラン(株) |
| " | 坪井 智礼 | 管路管理総合研究所 |
| " | 富岡 透 | (公社)日本水道協会 |
| " | 中園 隼人 | JFEエンジニアリング(株) |
| " | 中西 正弘 | 元・日本水道新聞社 |
| " | 馬場 未央 | (株)東京設計事務所 |
| " | 春田 満雄 | 前澤工業(株) |
| " | 左 卓 | (株)クボタ |
| " | 古川 明彦 | 横浜市水道局 |
| " | 星野 力 | (公社)日本水道協会 |
| " | 矢野 修 | 名古屋市上下水道局 |
| " | 山口 岳夫 | 水道技術経営パートナーズ(株) |
| " | 山村 尊房 | 特定非営利活動法人 日本水フォーラム、元・厚生労働省 健康局 |
| " | 吉川 泰代 | パシフィックコンサルタンツ(株) |
| 監事 | 関根 伸太郎 | 元・(株)水道産業新聞社 |
| " | 門脇 敏明 | 元・(株)日本水道新聞社 |
| 事務局長 | 中村 幸雄 | (株)協友 |

付録 2

水を語る会 会則

水を語る会 会則

(名称および事務所)

第1条 この会は、水を語る会（以下「本会」という）と称し、事務所は東京都内に置く。

(目的)

第2条 本会は、水道はじめ水文化に関する調査研究および情報提供を行い、水道や水環境に対する市民の理解の向上を促し、もって、水道の健全な発展および水環境の向上等に寄与することを目的とする。

(活動)

第3条 前条の目的を達成するため、会員相互の連携を図りインターネット等を通じて水道に関連する情報の収集・発信を行うほか、必要と認める諸活動を行う。

2. これらの活動の成果として、印刷物の発行および研究会、講演会、見学会等を開催する。

(会員)

第4条 本会の会員は、個人会員、団体会員、協力会員の3種とする。

(1) 個人会員は、水道関係および水文化に関心のある個人とする。

(2) 団体会員は、水道関連団体、民間企業等とする。

(3) 協力会員は、小中学校教員および学生生徒等。

(入会の承認)

第5条 本会に入会しようとする者は、会長に申し込み次の各号に該当する者と会長が認めたとき、その入会を承認する。

1. 本会の趣旨を十分正しく理解し協力が得られること。

2. 本会会員としてふさわしい活動が行えること。

(退会)

第6条 会員が、退会しようとするときは、その旨を会長に申出なければならない。

2. 個人会員および団体会員が2年間会費を支払わないときは、会長審議のうえ退会とみなすことができる。

(総会)

第7条 総会は、毎年1回開催する。ただし、会長が必要と認めたとき、または会員の二分の一以上により会議の目的を示して請求があったときは臨時総会を開催することができる。

(総会付議事項)

第8条 総会に付議する事項は、次のとおりとする。

- (1) 会則を制定、改正すること
- (2) 役員を選任又解任すること
- (3) 事業計画及び予算を承認し、事業報告を承認し決算を認定すること
- (4) 会費を制定、改定すること
- (5) 前各号のほか、運営上の重要事項を決定すること

(会員の表決権等)

第9条 会員の表決権は、個人会員および団体会員が各1票を有するものとする。この表決権の行使を会長に委任することができる。

2. 協力会員は、総会に出席して意見を述べることができる。

(総会の定足数)

第10条 総会は、個人会員および団体会員の10分の1以上の出席がなければ開会することはできない。
前条による委任状の提出者は、出席者とみなす。

(総会の議決)

第11条 総会の議決は、個人会員および団体会員の出席者の過半数をもって決し、可否同数の場合は、議長の決するところによる。

(役員)

第12条 本会は、次の役員を置く。

| | |
|-----|-----|
| 会長 | 1名 |
| 副会長 | 若干名 |
| 顧問 | 若干名 |
| 幹事 | 若干名 |
| 監事 | 2名 |

2. 会長は、本会の運営を統括し代表する。

3. 副会長は、会長を補佐し会長に事故あるときは、その職務を代理する。
4. 会長、副会長および幹事は、幹事会を構成し、総会に付議すべき事項を審議するほか本会の運営事項について決定する。
5. 監事は、本会の決算を監査する。

(役員の選任および任期)

第13条 会長、副会長、顧問、幹事および監事は、会員の中から総会で選任する。

2. 役員の任期は、2年とする。ただし、再任を妨げない。

(会費)

第14条 本会の会費は、次のとおりとする。

(1) 個人会員は、年額 3,000円

(2) 団体会員は、年額 10,000円

(3) 協力会員は、 無 料

2. 個人会員および団体会員は、前項の会費を本会事務局に納入しなければならない。

(会計年度)

第15条 本会の会計年度は、毎年4月1日から翌年3月31日に終わる。

付 則

この会則は、平成20年6月7日から施行する。

但し、第14条は、平成21年4月1日から適用する

付録3
水を語る会 会報（第15～21号）



水を語る会

会報 第15号

平成24年10月13日

水を語る会

会長 眞柄 泰基

年次定例総会の報告

日時：平成24年6月23日（土）14～16時

場所：日本水道会館 会議室

参加会員数：92人

総会：

- ①平成23年度事業報告
- ②平成23年度収支決算
- ③平成24年度事業計画
- ④平成24年度収支予算

特別講演：放射能のリスクをどう考えるか

講師：独立行政法人 産業技術総合研究所

フェロー 中西 準子 先生



今回の公演では、今日の水道業界のみならず社会的に関心の高い「放射能のリスク」について環境リスクの第一人者である中西準子先生からお話をいただきました。

先生がリスク評価の研究をはじめた1980年代に日本や欧州では、リスクを認めないゼロリスクの考え方であったが、アメリカでは、既に一定のリスクを認めるという考え方に入り込んでおり、生涯リスクを計算し、放射能を管理していくか議論がなされていた。

さらに、アメリカの水質基準に触れ、化学物質の発がん性については、これまでの統計や裁判の経験も踏まえ、一定の確率の範囲に基準を

定めてきた。

現在の、政府案として示されている年間の放射能の基準値を適用すると、現状計測される値と基準値の幅が少なく自由度が無く現実的ではない。これまでの広島や長崎で経験した累積の値を受け入れることも一考である。国は、放射能のリスクを考慮した上で、許容できる基準を定め、利便性とリスクをきちんと国民に示し説明していく必要がある。

定例幹事会の報告

日時：平成24年8月25日（土）15～17時

場所：日本水道会館 会議室

議題：活動報告書の作成、他

日時：平成24年10月13日（土）12～13時

場所：日本水道会館 会議室

議題：講演会準備、他

親水道百選のご紹介

水を語る会のホームページでは、新たに「親水道百選」の連載を開始しまでのご覧ください。

あわせて、推薦する施設がありましたら、事務局までご一報ください。

| 回 | 施設名 | 場所 |
|---|------------------|--------------------------|
| 1 | 大原隨道 あづま 東 隨道 | 横浜市南区清水ヶ丘 横浜市保土ヶ谷区岩井町 |

編集後記

新規入会をご希望される方がいらっしゃいましたら、事務局までご一報ください。詳しくはホームページをご覧ください。

<http://www.dab.hi-ho.ne.jp/mizu-o-katarukai/>

以上

水を語る会

会報 第16号

平成25年1月26日
水を語る会
会長 真柄 泰基

講演会の報告

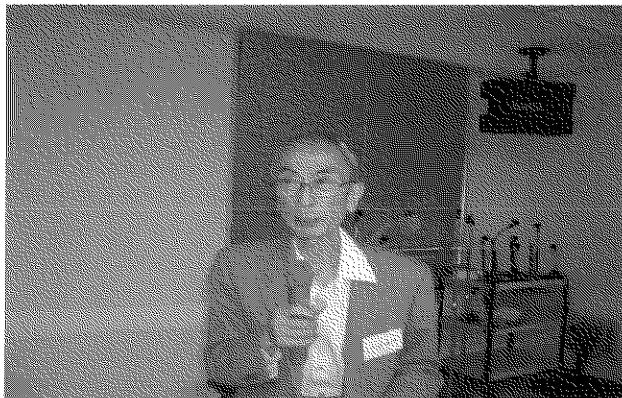
日時：平成24年10月13日（土）14～16時
場所：日本水道会館 会議室

参加会員数：85人

講演①：「水道と私の関わり、私の発言」

講師：小林康彦先生

(財)日本環境センター会長・元厚生省水道環境部長



本公司では5つの項目から貴重なお話を頂きました。1つ目は、水道は国民へのサービス事業であるという観点から見た現在の水道法規定との関係について。2つ目は、施設基準における課題で、給水圧の地域別ルールが存在し、全国統一がされていないこと。3つ目は、水道の基盤整備を進めていくための基礎資料として水道統計が始まられた背景について。4つ目は、調査研究技術開発の体制作りの一環として水道管路技術センター設立されたこと。国際協力や海外活動の経緯について。そして5つ目に、「次の人々へのメッセージ」として国民の生活用水の点から水道を考えて欲しいとの激励のお言葉を頂きました。

沖縄返還に伴う沖縄県営水道発足の担当者として携わったことについてもお話がありました。建設省事業であった福地ダムについて、米軍の考えを取り入れ現地で出来る最大限のものとして築造されたことを知ったこと。貯水池整備に奔走したこと。沖縄にとって水の確

保が重要な課題であったこと等の最前線で担当した人でなければ分からぬ経験談を教えていただきました。



講演②：「名古屋市上下水道100周年について」

名古屋市上下水道100周年記念事業（平成23年度～26年度）のご紹介をして頂きました。

定例幹事会の報告

日時：平成24年10月13日（土）12時～13時

場所：日本水道会館（会議室）

議題：総会準備、HP掲載内容、他

親水道百選のご紹介

水を語る会のホームページでは、「親水道百選」を連載中です。是非ご覧ください。

あわせて、推薦する施設がありましたら、事務局までご一報ください。

| 回 | 施設名 | 場所 |
|---|------------------------|----------------------|
| 2 | 東山配水場旧計量室 ベンチュリメーター | 名古屋市千種区 宮の腰町1番33号 |

編集後記

新規入会をご希望される方がいらっしゃいましたら、事務局までご一報ください。詳しくはホームページをご覧ください。

<http://www.dab.hi-ho.ne.jp/mizu-o-katarukai/>



水を語る会

会報 第17号

平成25年4月20日
水を語る会
会長 真柄 泰基

講演会の報告

日時：平成25年2月9日（土）14～16時

場所：日本水道会館 会議室

参加会員数：88人

講演：「東京水道と小河内ダム」

講師：田中文次先生

日本水道協会名誉会員・元東京都水道局長



今回の講演では、映画『小河内ダム』の鑑賞に始まり、田中先生からの水不足に立ち向かう熱い想いのこもった、お話を頂きました。

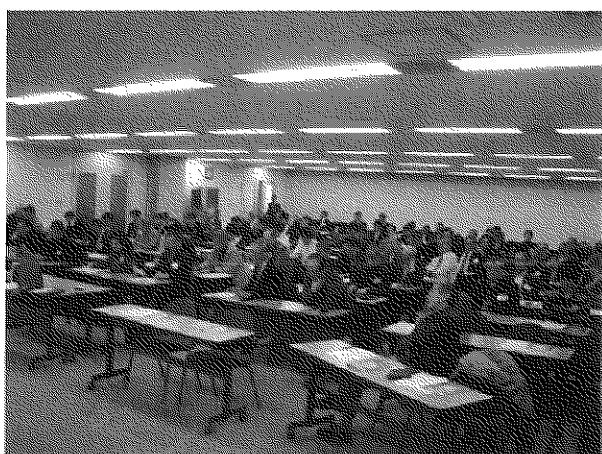
映画では、ダム建設以前の小河内村の養蚕や林業の様子から、測量からダム建設の過程までが細かく紹介されました。

続いて、田中先生の講演では、水不足に悩む当時の東京市が小河内ダム建設にいたった経緯や、田中先生が東京都水道局に入局された際の苦労話、小河内ダムに用いられたコンクリートブロックシステム等の、当時100m以上のダム建設の経験がなかった我が国での土木技術について、小河内ダム建設後の課題等について、当時の経験談を交えながら、わかりやすくご説明して頂きました。

最後に会場との質疑の中では、土木技術の最高峰として小河内ダムの果たした役割についての感想や、小河内ダム建設に従事した技

術者が他の建設現場でも活躍し、非常に感謝されていることなど、活発な意見交換が行われました。

100年先を見て、信念を持ち事業を進めた当時の雰囲気まで教えて頂きました。



定例幹事会の報告

日時：平成25年2月9日（土）12時～13時

場所：日本水道会館（会議室）

議題：総会準備、今後の講師の検討、講演会のネット中継、他

親水道百選のご紹介

水を語る会のホームページでは、「親水道百選」を連載中です。是非ご覧ください。

あわせて、推薦する施設がありましたら、事務局までご一報ください。

| 回 | 施設名 | 場所 |
|---|--------------------|-------------------|
| 3 | 城山ダム 津久井湖及び周辺施設 | 神奈川県相模原市緑区城山2-9-1 |

編集後記

新規入会をご希望される方がいらっしゃいましたら、事務局までご一報ください。詳しくはホームページをご覧ください。

<http://www.dab.hi-ho.ne.jp/mizu-o-katarukai/>

以上

水を語る会

平成25年6月29日
水を語る会
会長 眞柄 泰基

講演会の報告

日時：平成25年4月20日（土）14～16時

場所：日本水道会館 会議室

参加会員数：65人

講演①：「マンホール鉄蓋の歴史と技術」

講師①：中箸弘先生

（次世代型高品位グランドマンホール推進協会事務局長）

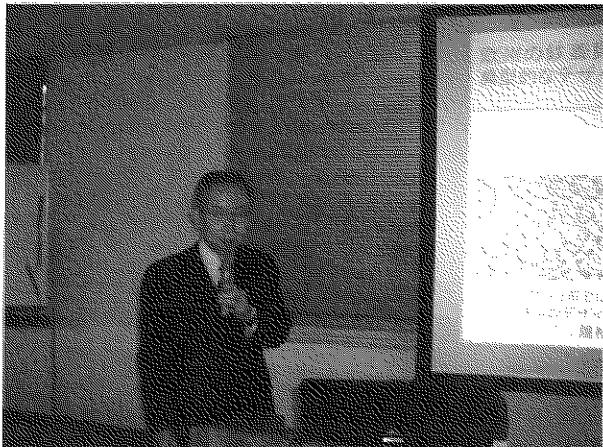


市民や子供になじみが深いマンホール蓋について解説いただきました。高度経済成長期の自動車荷重増大への対応、集中豪雨のマンホール蓋飛散による事故、それらをふまえた進化の内容など、大変興味深い講演でした。

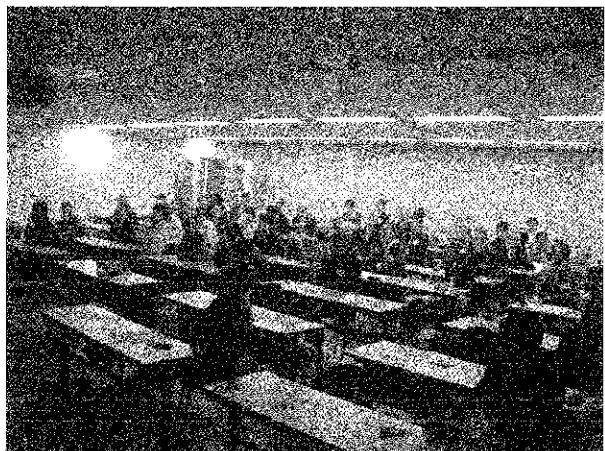
講演②：「欧州の鉄蓋 見て歩き」

講師②：亀田泰武先生

（NPO法人21世紀水倶楽部 理事長）



亀田先生自らが、最近、欧州を歩き撮影したマンホールの蓋をエピソードもまじえてご紹介いただきました。最後に鉄蓋の主要なメーカー（仏 SAINT-GOBAIN PAM 等）も紹介いただき、欧州の業界状況も分かる講演でした。



定例幹事会の報告

日時：平成25年4月20日（土）12時～13時

場所：日本水道会館（会議室）

議題：総会準備、今後の講師の検討、他

日時：平成25年5月25日（土）14時～16時

場所：日本水道会館（3階会議室）

議題：総会準備、新水道百選の検討、他

親水道百選のご紹介

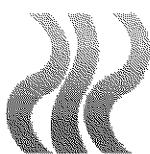
水を語る会のホームページでは、「親水道百選」を連載中です。是非ご覧ください。あわせて、推薦する施設がありましたら、事務局までご一報ください。

編集後記

新規入会をご希望される方がいらっしゃいましたら、事務局までご一報ください。詳しくはホームページをご覧ください。

<http://www.dab.hi-ho.ne.jp/mizu-o-katarukai/>

以上



水を語る会

会報 第 19 号

平成 25 年 9 月 28 日
水を語る会
会長 眞柄 泰基

平成 24 年度定例総会の報告

平成 24 年 6 月 29 日に「水を語る会」平成 24 年度定例総会が開催された。定例総会には 96 名の会員が参加し、平成 24 年度の事業報告と収支決算、及び平成 25 年度の事業計画、収支予算並びに役員が承認された。

総会特別講演会の報告

日時：平成 25 年 6 月 29 日（土）14～16 時

場所：日本水道会館 会議室

講演：「ろ過砂の軌跡」

講師：日本原料株式会社 斎藤安弘社長



斎藤さんより、ろ過砂の専業メーカーとして、ろ過砂の歴史、近代水道とともに発展してきた洗浄技術について、実体験を交えて講演頂いた。

平成元年に入社してすぐに担当した鶴ヶ峰浄水場と 2 池の更生工事が強く胸に残り、ろ過砂洗浄装置の開発を進める切っ掛けとなつたことや、シフォン式洗浄機の技術開発では、同志社大学の三輪先生の「鳴き砂」の研究が手掛かりになつた開発秘話も紹介された。

平成 7 年に移動型水処理装置の初号機を製造したが、富吉浄水場が台風により水没したため、急遽、この装置を同浄水場へ導入したエピソードも紹介された。

その後、移動型水処理装置は、災害対策・

災害復旧用など様々な場面で導入されるようになり、今後は、小規模集落向けに利用される可能性もあると話された。

当社の水処理装置は、ラオスなどの開発途上国でも導入実績があるが、各地では通常の水処理ができないため、災害用に導入した装置が、実際には日常の給水に使われている現状もあると説明された。また現在は、開発途上国では電気がない場所も多いため、できるだけ安く水を届けられるように、技術が海外に何らかの形で役に立つようにと、電気を使わない水処理装置も現在開発中であると話された。

「たかが砂、されど砂」、砂を洗浄する技術において日本をリードする先端企業として、不断の努力により開発してきた成果とその想いを 2 時間の講演をとおして強く語られた。

親水道百選

秋田市水道発祥の地と藤倉記念公園、重要文化財「近代化遺産」として全国で初めて指定された水道施設を紹介した。

定例幹事会の報告

日時：平成 25 年 9 月 21 日（土）14 時～16 時

場所：日本水道会館（会議室）

議題：次回講演会の検討、HP 更新について他
今年度の会員集会の予定

平成 25 年 12 月予定 講演会

編集後記

年内に「水を語る会」ホームページを更新する予定です。また、第 14 回定期講演会より、講演会のインターネット中継サービスも開始します。ご意見、ご感想等御座いましたら、お気軽にご連絡下さい。

<http://www.dab.hi-ho.ne.jp/mizu-o-katarukai/>

以上

水を語る会

会報 第20号

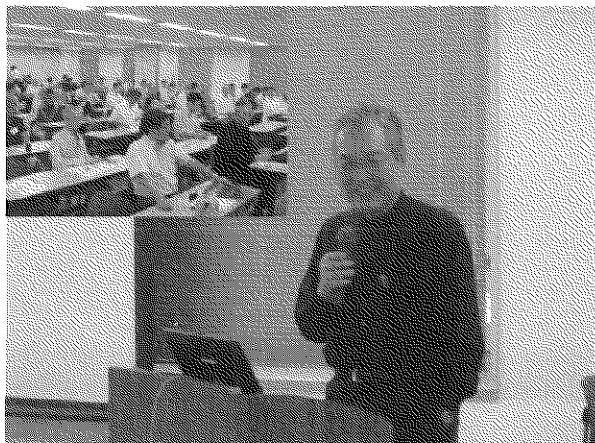
平成26年1月18日

水を語る会

会長 真柄 泰基

第16回 会員集会の報告

日時：平成25年9月28日（土）14～16時
場所：日本水道会館 会議室
講演：「工業用水道の昔と今」
講師：一般社団法人日本工業用水協会 顧問
綾 日出教 先生



「工業用水道の昔と今」を知る綾先生より、工業用水道の特徴、成り立ち、現状、今後の展望をご講演頂き、示唆に富むご講演を頂いた。

工業用水道の特徴として、①日本独特のシステムで他国に例がない、②低コストのシステムである、③日本の産業を支え、日本の産業が依存している、④地盤沈下等の公害削減に貢献した、⑤工業用水道の施設は多様性に富む、という5点を挙げた。

工業用水道の成り立ちでは、工業用水道に関する事項を年表に示し、また、地盤沈下の経年変化、工業用水の実配水量・契約水量のグラフを用い、工業用水道の果たしてきた役割を説明された。

また、工業用水道事業特有の経営上の問題として、①料金の不均衡（契約時期により、受水企業の料金に差異がある）、②料金体系の

設定（責任水量制、二部料金制）を挙げた。料金体系の設定に関しては、日本工業水協会内でも議論が行われており、事業体によって意見が分かれるという、工業用水道事業の収支に関する情報を示しながら、受水企業に事業の現況を理解してもらうことが重要であると示唆頂いた。

その後の質疑応答・討議では、工業用水道事業の民営化等について話が及んだ。

親水道百選のご紹介

JR門司港駅構内の蛇口と手洗い器が紹介された。JR門司港駅の駅舎は1914年に建設され、1988年に駅舎としては初めて国の重要文化財に指定された。洗面所内の手洗い器は今も現役で使用されている。

定例幹事会の報告

日時：平成26年1月18日（土）12時～14時
場所：日本水道会館（会議室）
議題：次回講演会の検討、Websiteリニューアルの最終確認他

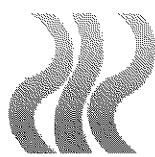
編集後記

近日中に、「水を語る会」Websiteをリニューアルする予定です。会員の皆さんにとってより使いやすいようにデザインして頂きました。ご意見、ご要望、ご感想等御座いましたら、お気軽にご連絡下さい。



<http://www.dab.hi-ho.ne.jp/mizu-o-katarukai/>

以上



水を語る会

会報 第21号

平成26年4月12日

水を語る会

会長 眞柄 泰基

講演会の報告

日時：平成26年1月18日（土）14～16時

場所：日本水道会館 会議室

参加会員数：79人

講演①：「水道事業と再生可能エネルギー」

講師：濱田督子先生（東京発電株式会社 水力事業部）

講師：稻垣守人先生（水力アカデミー 事務局）



濱田先生からは、水道施設を利用した水力発電について、マイクロ水力発電事業モデルや水道発電事例を中心にお話を頂きました。水道発電のケースとして、流調弁（減圧弁）置換型、ポンプの送水残圧利用型、減圧槽活用型、取水原水活用型等の様々な事例について紹介されました。送水残圧利用型では、購入電力を年間2%も抑制したケースがあり、水道発電が省エネ対策に大きく貢献できることを感じました。

稻垣先生からは、水力発電の仕組みの概要と水道事業への導入における技術的課題について、再生可能エネルギー政策、水力発電の価値、水力のポテンシャル、水力技術と水道技術等の視点からお話を頂きました。

水力発電の価値については、小水力が新エネルギーとして評価された経緯や太陽光や風力などの再生可能エネルギーの中でもライフサイクルにおけるCO₂排出量が最も少ないとといった点について紹介をして頂きました。

また、水力技術と水道技術の技術コンセプトとして水頭や流量変化への考え方のちがいを教えて頂き、大変興味深い内容でした。

講演②：「水教育の現場から—六郷用水について—」

講師：山本 恵美子先生（大田区立道塚小学校校長）

三橋 昭先生（六郷用水の会世話人）

多田 鉄男先生（六郷用水の会世話人）



水や環境の大切さについて、六郷用水の歴史や地域の歩みをつうじて子供達に伝えていく取組みを紹介して頂きました。

定例幹事会の報告

日時：平成26年1月18（土）12時～13時

場所：日本水道会館（会議室）

議題：総会準備、HP掲載内容、他

親水道百選のご紹介

水を語る会のホームページでは、「親水道百選」を連載中です。是非ご覧ください。あわせて、推薦する施設がありましたら、事務局までご一報ください。

| 回 | 施設名 | 場所 |
|---|--------------------------|----------------|
| 6 | 松江市水道通水90周年記念モニュメント | 松江市朝日町地内（駅前広場） |
| | バルトン生誕150年 来松110周年記念碑 | 松江市忌部浄水場構内 |

編集後記

リレーエッセイ「水声」、水と環境、水と教育などホームページの更新も進めています。ご意見、ご感想などをお聞かせください。

<http://www.dab.hi-ho.ne.jp/mizu-o-katarukai/>

以上

水を語る会 講演録(第3号) (平成24年度総会から第18回会員集会まで)

2014年7月5日 発行

発行 『水を語る会』事務局

〒102-0074

東京都千代田区九段南4-8-9 日本水道会館3階

株式会社協友 気付 水を語る会事務局

TEL: 03-3264-4635 FAX: 03-5210-2216

E-mail:ny1105@bz04.plala.or.jp