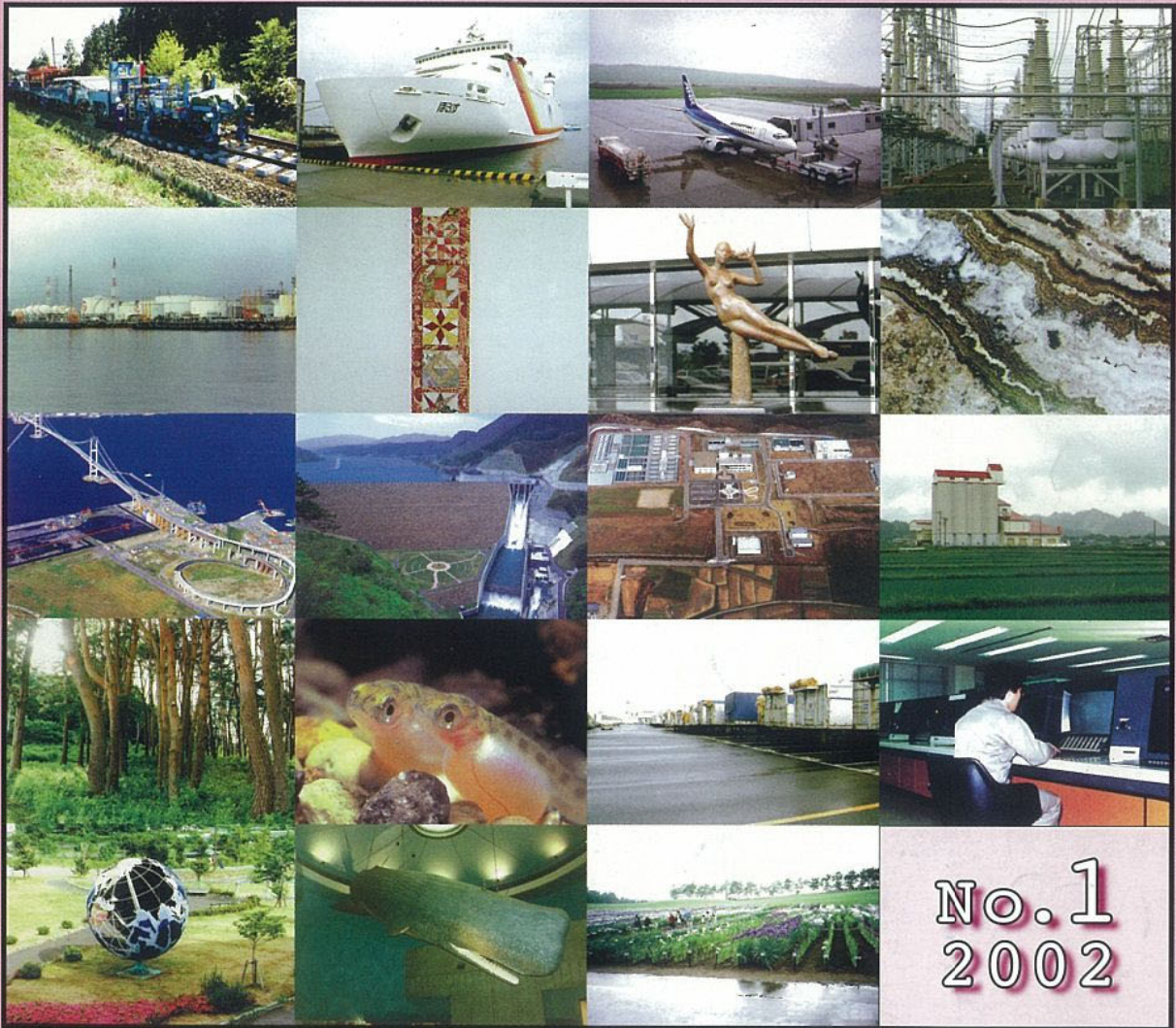


ガイア  
パラダイム

# 技術士 東北 軌



No.1  
2002

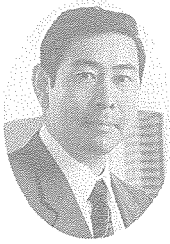
機 化 建 林 応	械 学 設 業 理 学	船 織 水 水 生	舶 維 道 産 物 工 学	航 金 衛 經 環	空 生 生 管 境	宇 工 工 学 学 境	宙 属 学 学 境	電 資 農 情 總	氣 源 業 報 合	電 工 業 工 技	子 学 学 学 術	監 理
-----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------

社団法人 日本技術士会 東北支部  
東北技術士協会

## も く じ

◇ 巻 頭 言	
・年頭のごあいさつ	1
・平成13年度 継続教育 (CPD) プログラム	2
◇ 新年の挨拶	
・新年のご挨拶 (福島県技術士協会)	3
・新年のご挨拶 (山形県技術士協会)	3
・新年のご挨拶 (岩手県技術士協会)	4
・新年を迎えて (秋田県技術士協会)	5
・新年のご挨拶 (青森県技術士協会)	5
◇ 寄 稿	
・仙台城下現代複合図の製作について	6
・最近の環境問題	10
・ららぽーとスキードーム'S S A W S'の技術紹介	13
◇ 支部・協会活動	
・第1回 技術士研究・業績成果発表会	19
・技術開発研究部会 H A C C Pについて	23
「環境問題」研修会報告	25
・農業部会の発足と研摩会報告	30
・山形県技術教養講座開催の報告	31
◇ トピックス	
・最近の読書から	35
・世界の人口と技術士試験	36
◇ おしらせ	37
◇ あとがき	37

## 巻頭言



## 年頭のごあいさつ

(社)日本技術士会東北支部長  
東北技術士協会会長

吉川謙造

技術士の皆様、新年明けましておめでとうございます。

ワールドカップサッカーの年、2002年が明けました。

昨2001年は、我々技術士にとって新たな幕明けの年でもありました。技術士法の大幅な改訂があり、新制度下での技術士試験の実施と、技術士のCPD（継続教育）がスタートし、技術士会創立50周年の盛大な全国大会も行なわれました。

CPDの年間計画と昨年の実績は、本号の「技術士東北」にも掲載しておりますので、概要はおわかりいただけると思いますが、東北支部地域内におけるCPD事業は、順調なすべり出しを見せております。すなわち、本部開催と他協会・学会（例えば土木学会）の研修行事を加えなくても、東北だけで50時間以上の研修受講が可能ですし、これに自己研鑽を加えたり、発表者として参加すれば、さらに充実した研修時間が確保されることと思えます。

しかし残念ながら、仙台・山形を除くと、他県での開催実績がほとんどありません。

本部の事業委員会でも、全国的に足並みをそろえたCPD実施のために、地方への支援を積極的に行なう方針を打ち出してきております。今年は是非、他の各県での実施を期待したいと思います。講師、教材等を含めて、地方からの要望がたくさん出てくることも期待しております。

世の中は景気回復のために、大幅な財政と産業の構造改革が必要といわれております。

昨年、新しく総合技術監理部門が創設され、20部門になりました。この新分野とCPDを積んだ技術士の認定と活用は今後の課題ですが、国際化に対応した人材が広く世界中で活躍する時代はもうすぐそこまで来ております。

本当に必要な改革を不況に屈することなく、断固として進めるために、技術士は確固とした信念を持ち、先頭に立たなければなりません。

そして今年は、30年以上の伝統を持つ、日韓技術士会議が東北（仙台と松島で11月18日に予定）で開催されます。このイベントに対しても、大勢の皆様方の積極的なご参加と、絶大なご支援をよろしくお願い致します。

我々は今年も、技術士の地位と名誉を高めるために、さらに前進致しましょう。

(完)

平成13年度継続教育 (CPD) プログラム

(社) 日本技術士会 東北支部  
継続教育 (CPD) 委員会

H13年度に実施または、実施予定の継続教育プログラムは以下の通りである。  
年間50単位の取得が受講すれば得られる状況になっている。

課題項目	月別 特記事項	単位: hr												年 間	摘 要	
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
A. 総論一般	1. 倫理	倫理問題2.0		倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題2.0	倫理問題4.0	14.0	
	5. 社会動向			東北支部1.0	青技懇1.5										2.5	
	6. 産 業														0.0	
	経 済														0.0	
	10. 国 際														0.0	
	11. その他				山形県1.5				建設部会1.5						3.0	
	9. 契 約														0.0	
	時間計	2.0	0.0	3.0	3.0	2.0	3.0	1.5	2.0	2.0	0.0	0.0	4.0	19.5		
B. 共通技術	2. 環 境		環境問題1.5					環境問題4.0			環境問題2.0			環境問題2.0	9.5	
	3. 安 全			建設部会1.5				技術情報2.0							3.5	
	4. 社会動向		青技懇1.5								北東3支部3.5				5.0	
	7. 規 格 等														0.0	
	8. マネージメント		技術情報3.5											東北支部1.5	5.0	
	時間計	0.0	6.5	1.5	0.0	2.0	0.0	9.0	3.0	2.0	2.0	3.5	1.5	4.0	37.0	
C. 各部門 専門技術	先端技術										建設部会2.0				2.0	
	先行技術														0.0	
	技術開発		技術情報2.0								青技懇3.0				5	
	時間計	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7	
D. 総 合	合計時間	2.0hr	8.5hr	4.5hr	3.0hr	4.0hr	10.5hr	9.0hr	3.5hr	4.0hr	5.5hr	4.0hr	4.0hr	67hr	単位合計58.5hr	
	研修回数													29回	1hr=1単位	
	次年度準備															
備 考																

1) 本表は対象者が割増し単位取得の場合における取得義務の単位時間を示す。  
2) 課題項目の好ましい年間 (月別) 配分比率は、左欄A・B・C相互間で3:3:4と仮定。  
3) 課題項目の分類番号 (左欄) はCPD業務記録簿の課題項目区分。

## 新年の挨拶



## 新年のご挨拶

福島県技術士協会  
会長 平井 良一

新年明けましておめでとうございます。東北技術士協会の会員の皆様に対して、新春のお慶びを申し上げますとともに、ご多幸を心より祈念申し上げます。

福島県技術士協会は、現在約110名の会員を擁し、本年は創立15周年を迎えるなど、広範な技術分野の指導的技術者集団として地域社会の発展に貢献をしております。しかし、未だに技術士の社会的認識度は十分とはいえず、また、未曾有の経済不況など我々技術士を取り巻く環境も一段と厳しさを増しているところであります。この様な状況の中、当協会としても、時代に即応するための組織の在り方や活動内容について、将来を見据えた変革が必要であると認識しております。

技術士の社会的地位の向上に関しましては、技術士本人の弛まぬ技術研鑽と高い職業倫理を保持することにより社会に貢献することが基本ではありますが、同時に、地方自治体に於ける各種審議会委員などへの技術士の参画を図るなど、技術士の活用を促進するための普及啓蒙活動も重要であります。このため本年は、昨年引き続き、他団体との連携も含めた継続教育研修会の開催や、县市町村を対象とした陳情活動を重点的に実施していきたいと考えております。

今年の6月には、創立15周年記念事業も予定しており、当協会の活動内容を広く社会にアピールするとともに、会員数の増強を図るなど組織の強化にも努めて参りたいと思います。

今後とも、技術士の社会的地位向上を目指し

積極的な事業展開を図る所存でございますので、皆様方の尚一層のご支援、ご協力をお願いいたします。



## 新年のご挨拶

山形県技術士協会  
会長 土生 隼平

技術士の皆さん、明けましておめでとうございます。昨年は「新」が三重の年でしたが振り返ると必ずしも愉快でない事もあったと思います。

まず外務省の汚職と大臣の適性問題、第2はアメリカ原潜による「えひめ丸」の沈没事故で、処罰者が無かった事、第3は教科書問題と靖国神社を絡ませ日本のマスコミに勢いづいた隣国では恫喝にも似た、何時果てるとも知れない「踏み絵」を強要しております。

第4は全世界を震撼させたテロ事件で日本人を含む数千人の命を奪った憎むべき行為ながら報復が報復を生み、無辜の住民が相当数戦禍に巻き込まれ、何百万という難民が飢えと寒さの荒れ野をさまよい、または炭疽菌の見えない恐怖に戦っております。

このようなテロ行為の手段はすべて人類の幸福の為に開発した人間の英知によるものですが、つくづくと文明の結晶の使い方を誤ると暗黒の恐怖社会になり、研究開発の空しさが感ぜられます。ここに高いレベルの倫理性を痛感致します。IT革命もすべて正しい文明のために不可欠ではありますが、もしそれが相も変わらず殺人、破壊の手段に利用されるならば「自然と人間との共生」や「大最廃棄社会から循環型社会」への転換の努力は空しく、地球の延命を図る意義も無くなってしまいます。

今、我々技術士の責務は文明を正しく使いそれを次世代に正しく伝える事であり、わが国があらゆる技術部門に於いて世界のトップレベルにあり、そして又新たな課題を乗り越えながら更に技術力を高めて行く事はグローバル社会にとっても重要な意義があると思います。その意味では、中国のWTO加盟が実現しましたが、中国市場でわが国の技術力が今まで以上に期待される事になれば素晴らしい事と思います。

ところで、各県「技術士協会」は新しい機構のもと県「技術士会」に移行するため、その具体的なプロセス作りに会員各位が英知を絞り合う事になりました。新しい組織は地域の特性を生かした、そして会員が生き甲斐を見出すものにしなければなりません。その策定する時期は正に今年です。みなさんのご健闘を期待して新年のご挨拶と致します。



## 新年のご挨拶

岩手県技術士協会

会長 四戸立男

皆さん、明けましておめでとう御座居ます。

理事在任中は、東北支部選出という重責を負いながら、グローバル時代に適合する技術士としての倫理の下に、規約の改正やCPDの実施、APECエンジニアの相互認承の確立、支部傘下の各県技術士会の設立承認等の諸問題に関与出来た事は、私の技術士生活に於ける最大の喜びであり、御支援に対し、深く感謝致します。

又、本年は支部創立30周年と言う、記念すべき年に当たり、御同慶の極みです。

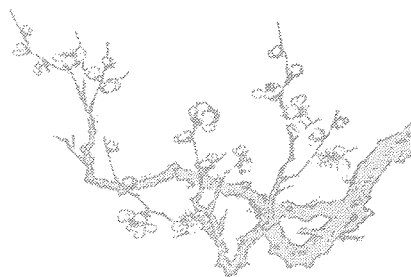
私達岩手県の協会は、平成13年7月の総会で、特に若い人々からCPDに対する意見や、日常

に於ける活動に対する意見が出され、組織の確立と強化、活動への参加の提言がされました。そこで組織検討委員会が発足し討議の結果、平成13年12月8日の臨時総会にて「組織改正案」「規約改正案」が可決され、総務・広報・事業・研修の4常任委員会が設立されました。その下に、10の部会を設け、会員は、それらの部長の下に、活動を展開する事になりました。

各県協会も、2年後の東北技術士協会の解散という目途に対し、未だ、十分理解がされていない面もあるが、個人が今後技術士として活動し、又、義務付けられたCPDをいかに達成するか等考えるときに、技術士としての指針を明示してくれる組織として、各県技術士会の役割は、協会とは異なる重要な組織となり、情報の灯台となるでしょう。

ここに於いて、支部傘下県技術士会の設立は、申請必要人員（30名以上）に達している県より逐次申請し、モデルケースとして、範を示していただき、支部としても、協会員に対し機会ある毎に訴えて入会を促進し、組織的強固な(社)日本技術士会を築き上げることが、当面支部会員に果せられた責務であると考えます。やがて日本全国各県に、技術士会が結成された時、名実共にグローバル時代にふさわしい技術士会となり、学術に於ける博士、技術に於ける技術士が出来上ると考えます。

今年も皆様方健康に留意され、各分野で大いに活躍される事を期待して、新年の挨拶と致します。



## 新年の挨拶



## 新年を迎えて

秋田県技術士協会  
会長 太田 規

新年あけましておめでとう御座います。

私は、喜寿を迎えての新年ですが、いつの間にかこんな年になっていたと実感しています。

私達のシンボリック的存在でした宮本先生がお亡くなりになり、当に偉大な方だったと思います。先生の生き方には、驚く事ばかりで、大変な励ましを与えて下さった方だと思っています。最後まで、現役で居られた先生の事を考えると、今、私は、この不況の苦しい時代に通じることは、敵前遊子ではないかと思い、頑張っています。自分の人生は、結果が証明するでしょうが、天下りをして退職して自分の余生を好きなように過ごす事が出来たらと、時々、思う事も多々ありましたが、宮本先生の生き方と、強い生命力を少しでも、あやかりたいと思っています。

私は、20数年前から、多くの医者と接するようになりました。頑健ではなかったのですが、いつも、ストレスというものを警戒していました。意識的には有りませんが、ストレスが、苦勞、失敗の上に立っているわけですから、ストレス刺激を反復、持続的に加えられることでの適応力を強くすることだと信じていました。これが、副腎を大きく、強くする大事な事だといわれています。柳に風折れなしを用いて、心、そして体に、ストレスへの抵抗力を得るためにも、嫌な事をのり越え、気分転換を出来る限り計って、ストレスに対する適応体制を整えて行こうと思っています。



## 新年のご挨拶

青森県技術士協会  
会長 附田 守弘

新年おめでとうございます。新世紀に入った昨年は、米国同時多発テロや完全失業率5.3パーセントに象徴されるように、国内外共に暗い年でありました。それだけに、今年こそは世界中に平穏を取り戻し、景気に明るさが差し込んでくるよう願ってやみません。

さて、技術士会も本年から、いよいよ“改革”の実践段階に入ることになります。CPDの実質的実行と県別技術士会の設立が手始めの改革断行テーマと言えましょう。

CPDは、技術士の資質向上を図るうえで極めて大切であり、その実効を期待するものがあります。しかし、まだスタートについたばかり。所定様式への記入ひとつをとっても戸惑う点もありますが、まずは、何はともあれやってみることが肝心。いずれ、Plan、do、Checkの繰り返しを経て徐々に改善されてゆくでしょう。

県別技術士会の設立は、技術士組織の統一化、煩雑性回避、業務運営の合理化、技術士の資質向上はもとより、地域社会と密着した活動展開上必要不可欠です。しかし、(社)日本技術士会加入者のみによる県組織の設立では、これまでの技術士協会の結束力や活動実績を否定することになるので、(社)日本技術士会非会員も準会員として加入を認める等の柔軟性を持つべきです。会名称や規約においても、技術士法、(社)日本技術士会定款、同細則の枠内で、地域事情を汲んだ自由度があつてよいのではないかと考えます。

以上

寄稿

# 仙台城下現代複合図の製作について

(株)復建技術コンサルタント

環境計画部 嶋倉正明 技術士 (建設部門)

企画総務部 片寄白王 (地図合成担当)

## 1. スタート

2001年は、仙台開府400年の記念年にあたります。平成12年夏に仙台市と仙台商工会議所では記念事業事務局を設置して市民のアイデアを募集しました。

当社としては、昭和21年以来仙台で仕事をさせて頂いてきたことから、なにか当社の特長を生かした事業をもって参加したいと考えました。測量やコンピューター技術に加えて地元の歴史に詳しい点を生かしたアイデアとして、江戸期の城下図と現代の仙台の町割りの関係を明らかにする地図の重ね合わせ案に決まり、事務局の記念事業認定も得て平成11年10月に作業がスタートしました。

## 2. 仙台では初めての事業

仙台市役所などへ問い合わせたところ過去にこのような地図づくりを行って世に出した例はないとのことで、担当者の励みになりました。

## 3. 課題

### (1) 最初の課題は、「多数ある城下図の中でどれを下図として採用するか」

伊達政宗が青葉山に仙台城の縄張りを行ったのが1600年12月、そこから城下町仙台の建設が始まりました。現存する最古の城下図は、正保3年(1646)の「奥州仙台城絵図」です。それから幕末まで20を越える図が作られています。その中から最も測量精度が高いと思われる安政3～6年(1856～1859)の「安政補正改革仙府絵図」を選びました。

この図は仙台城の石垣の東北の角にポイントを置き、市内各所の高台を見通して距離を出し外周のポイントをおさえ、そこから町割りの線を出しているらしく一見すると現代の地図とそのまま重なるのではないかと思われるほどの精度を感じさせる図です。原図は戦災で失われていますが戦前の研究者が正確にトレースした図が保存されており、出版もされていて好都合でした。この図は絵図につきものの装飾を取り去り道路の線を墨書きでトレースしたものでコンピューターに取り込んで修正をする上では大変好都合なものでした。

また図内には当時の武家屋敷の住人の名が禄高の大小を問わず記入されていて、市民が自分のルーツを探るのにも役に立つ資料として面白いものになるだろうと考え図上で判読できるように配慮しました。この点は発行してから大好評でした。

### (2) 次の課題は、「測量精度の異なる地図をどうやって合わせるか」

現代の地図は国土地理院発行の数値地図を使用しました。その中から道路情報だけを抜き出して、画面上で安政の図と重ねてみましたが、部分部分では合うものの全体ではズレが大きくなりそのままでは使えないことが分かりました。市内中心部にポイントを置くと周辺では1万分の1図で2cmくらいのズレが発生しました。それを修正して仙台城や旧奥州街道、大崎八幡、



東照宮など昔から動いていないポイントが不自然な位置に来ないようにする必要があります。

都心部は戦災のため昔の町割りが変わっていますが、残っている道筋で旧城下の道路交差点となっている主要なポイントを押さえ、それを基準点にして修正し重ね合わせる事にしました。

そのため安政年間に近い明治36,37年の実測図と現代の地図を使用し両図をコンピューターに読み込み、市内の道路交差点や寺社など動いていないと思われるポイントを100点ほど選び固定点としました。その点により安政の図を100程度の部分に分割した上、面的な整合をさせるためにヘルマート変換と呼ばれる技術を活用し修正を加えました。安政の図は精度が高いとはいえあくまで絵図です。あちらをいじればこちらがずれる、接合面が合わないなど行ったり来たり作業を半年ほど続け成果に近いものがコンピューター上でできあがりしました。

どんどん修正をすれば道路の線は合わせることができますがそのほかの情報、文字や絵が歪んでなにか描かれているのか分からなくなってしまうことになります。またあまり大きな修正をすることは歴史的な観点から問題が生ずると考えて避け、最終的には周辺部で最大5mm程度のずれを容認する事にしました。

ここで欲が出ました。市内に昭和初期まで残っていた城下の水利システムの四ッ谷用水のラインを加えたいと言うことです。市民の間で復元運動が行われている用水ですが、安政の図にはその線が記入されていなかったため、近い年次の天保15年(1844)の城下絵図からとることにしましたが、この図は絵図面の域を出ないものでした。判読には仙台市在住の郷土史家の逸見英夫さんの協力を得て、旧町丁名が記されているのを手掛かりに安政の図と対照することができました。安政の図には町丁名はほとんど記入されていないため、天保→現代→安政の順で考察を加えたこととなります。この水路の抜き出し、図化作業はまず紙の上で行うしかなく、仙台の歴史に詳しい社員の作業になりました。それを更にコンピューター画面上に手書きで書き加えて原図が完成しました。平成13年5月のことでした。このことは同用水の幕末期の水路位置を現代図の上に表示し大きく印刷した最初となり、図の価値を高めることになりました。

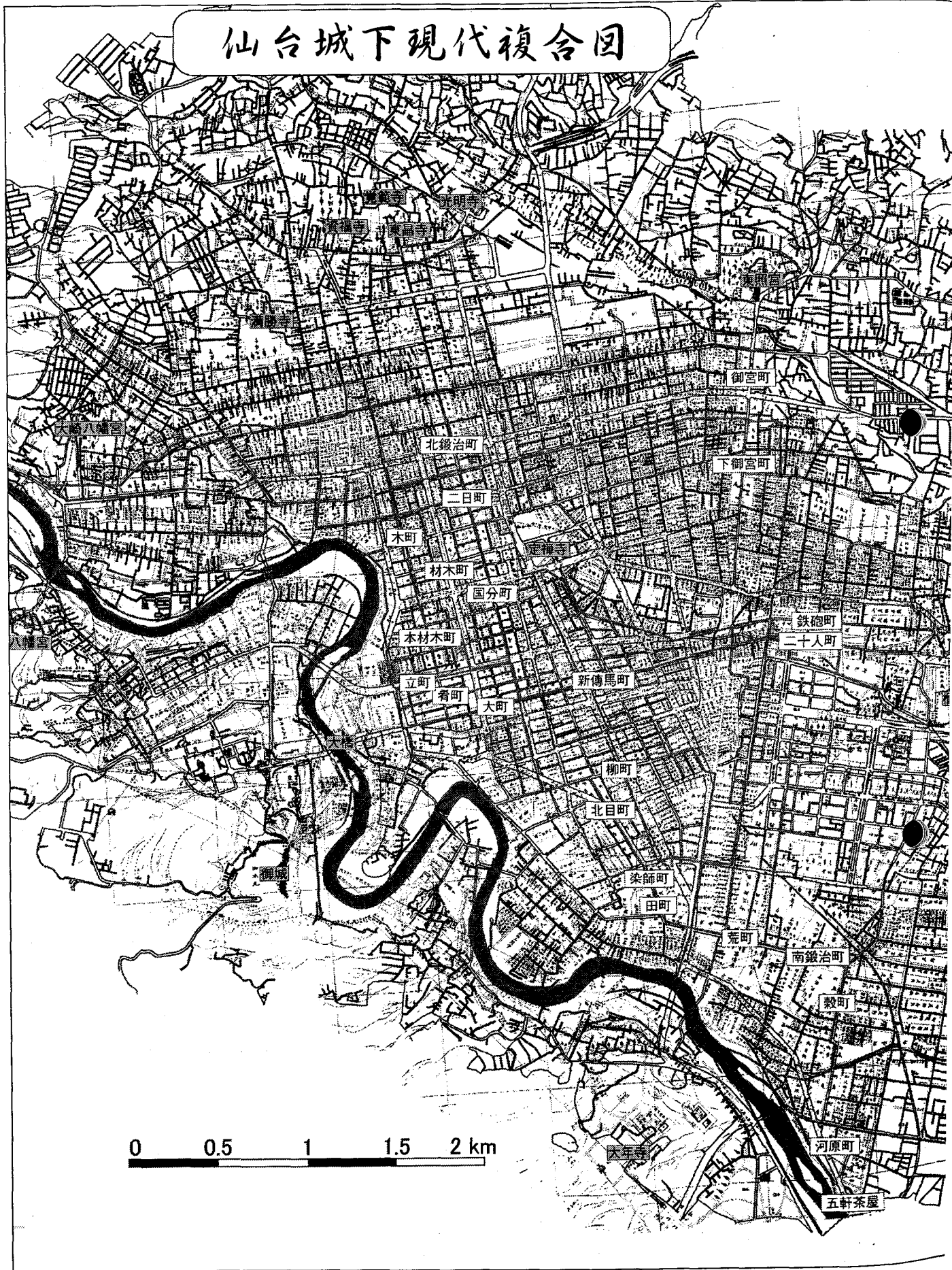
#### 4. その後

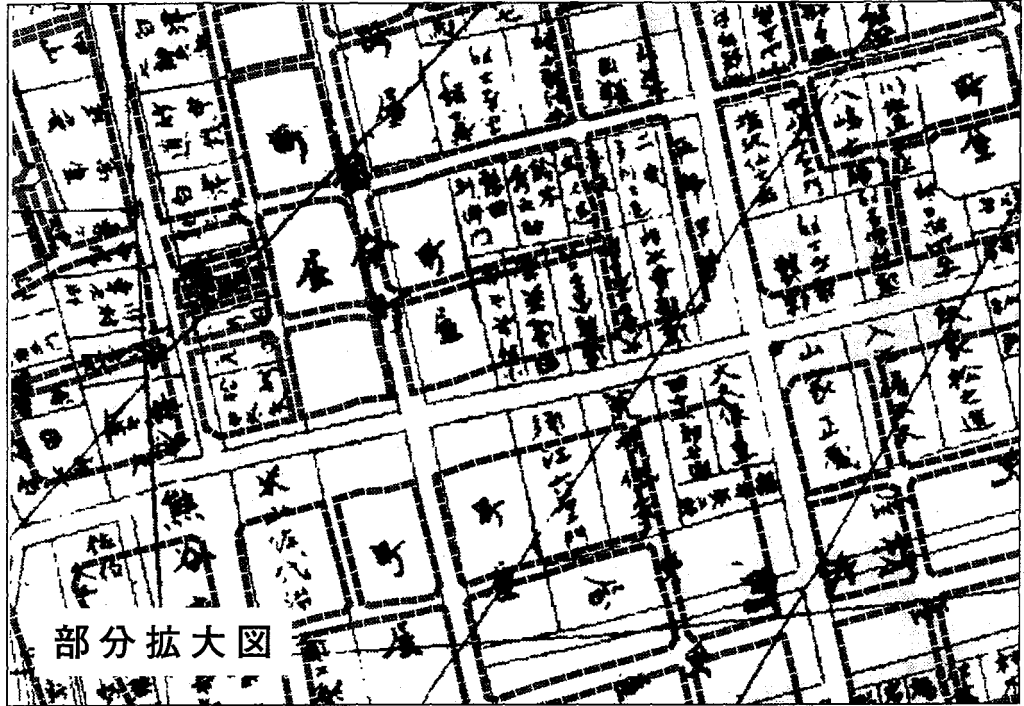
その後更に細部の修正を加え印刷をし、7月18日(金)に仙台市長への贈呈、マスコミ発表をすると大きな反響を呼びました。欲しいと言う市民が大勢当社を訪れるようになり郵便申し込みも毎日200通を越える状態で、その応接で1階の総務部は10日間ほど仕事にならなくなりました。2000枚を印刷しましたが1週間で残部僅少の状況になり、急遽2000枚の増刷をしました。一段落したところにテレビの取材・放映があり、また電話が殺到しついに10月なかばに在庫はなくなり残念ながら配布停止のやむなきに至りました。マスコミ報道の力には改めて驚いた次第です。

#### 5. おわりに

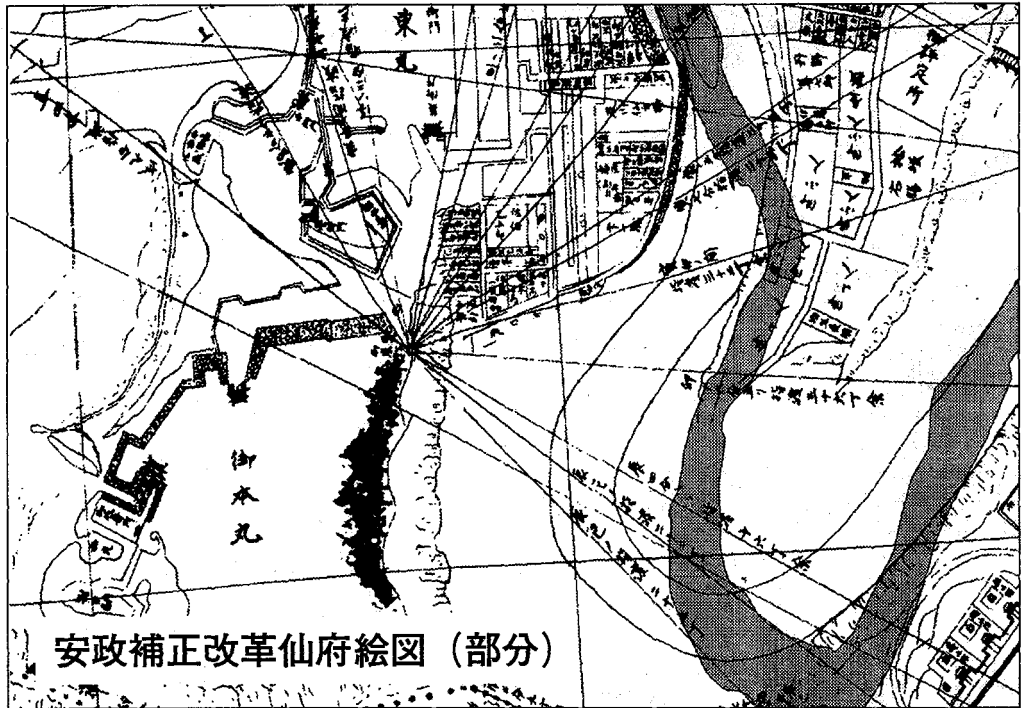
この地図は市民から予想をはるかに越える反響があり、配布した方からはお礼状を多数頂くなど好評を得ることができました。今回得た経験と技術をこれだけで終わらせることなく、今後東北各地の城下町でやってみたいと考えています。

弘前や盛岡、会津若松、山形など大きな城下町が東北地方には数多くありますので楽しみです。





(芭蕉の辻付近、点線が現在の道路)



(仙台城本丸周辺、現在の広瀬川(グレー)と流路が異なる)

使用・参考とした主な古図等資料

- (1) 安政補正改革仙府絵図 本図の主要図となっている。城下図としては最新のものと言われ、測量精度が古図の中で高いと思われる点と武家屋敷の住人の名前が入っている点から使用した。安政3年から6年の製作(1856~1859)とされている。  
阿刀田令造著「仙台城下絵図の研究」の附属図。斉藤報恩会
- (2) 天保15年の城下図 (1844) 城下を流れていた四谷用水の流路と増水時のための空堀の位置を記入する資料とした。逸見 英夫氏提供
- (3) 明治36,37年の測量図(国土地理院) 藩政期と現代の間にある地図として参考とした。
- (4) 数値地図10,000仙台(国土地理院)平成11年2月発行 1/10,000

寄稿

## 最近の環境問題

技術士（環境）

樽井俊二

福島県環境センター

技術士の1部門に環境部門が創設されたのは、平成6年度であり新しい分野であります。環境部門における受験者数は平成13年度までのこの5年間を見ると、年々増加しております。環境部門における技術士の需要が増加しているためではないかと推察されます。

環境は、人間が将来にわたって地球上に生存していくためには、欠かすことの出来ない要素であり基盤であります。そこで、現在特に適切な対応が求められている環境問題について述べてみたいと思います。

### ◎ 循環型社会の形成

近年の社会経済構造は、大量生産、大量流通、大量消費、大量廃棄で成り立っています。現在もこの傾向は継続していると言って良いと思います。このような社会は、資源の開墾、廃棄物処理の問題を考えると、持続的発展が可能な社会の構築には無理がありそうだとすることは、誰の目にも明らかです。

特に廃棄物問題は、社会経済における過剰な物質の流れが引き起こす歪みの一つといえます。従来のように、焼却処分、埋め立て処分に大きく依存する方法は既に行き詰まりを見せており、社会全体で廃棄物の排出量の低減に努めることが求められています。廃棄物の排出抑制、再利用を実践していくことは資源採取の低減にもつながることになります。

循環型社会とは、第一に廃棄物の排出を抑制し、第二に排出されたものは出来る限り資源として利用し、最後にどうしても利用できないものは適切に処分することが徹底される社会です。従いまして、循環型社会の形成のためには、私達の生活の中で、また事業活動の中において浪費を防ぎ、ものを大切にして循環して使用することが求められることになります。

そこで国は、平成12年に「循環型社会形成推進基本法」を定めると共に、容器包装リサイクル法、建設リサイクル法、家電リサイクル法など関連の7法を制定、整備するなどして平成13年4月から本格的に取り組みを進めることにしたのです。

この循環型社会の形成には、私達の毎日の生活のスタイル（ライフスタイル）を変えることが要求されます。このため、そう簡単なものではなく今後の人間生活に課せられた大きな課題であると言えます。

### ◎ 地球温暖化問題

地球環境問題で私達が身近に感じているものとして酸性雨、オゾン層の破壊、それに地球温暖

化の問題などがあります。地球温暖化問題以外は、その対策については困難な問題を抱えながらも各国とも叡智を絞って取り組んでおり、将来的にもそう悲観的なことはないものと考えられます。しかしながら、地球温暖化対策については、大変困難な問題が山積しているように思います。

皆様ご存じのように、地球の温暖化は二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、メタン（CH<sub>4</sub>）などの温室効果ガスが多くなり、大気圏外に熱が放出しなくなり地球の気温が上昇するものです。大気中のCO<sub>2</sub>の濃度は、1800年頃は275ppm程度であったものが化石燃料を大量に消費するようになった1987年の測定結果は348ppmとなり、現在は360ppmと年ごとに上昇しています。また、地球上の温度についても19世紀末以降平均で0.3～0.6℃以上上昇し、海面も10～25cm上昇したと言われています。また、このまま温室効果ガスの濃度が上昇し続けると2100年には世界の平均気温は、1.4～5.8℃も上昇し、海面も9～88cm上昇するという推定もされています。（気候変動に関する政府間パネル第3次報告書）

地球温暖化防止対策の難しさは、その主な原因であるCO<sub>2</sub>の処理が現在の技術では不可能であるということです。さらに、エネルギー源として化石燃料を主体にしていれば、産業の発展、生活の向上を図ることにより当然CO<sub>2</sub>の排出量が多くなります。産業の発展、生活の向上は誰もが望むわけで、これを続けながらCO<sub>2</sub>の削減を図る方法を考えなければならないところに難しい問題があるわけです。

地球温暖化対策については、1997年に京都において気候変動枠組条約第3回締約国会議を開催し、先進国は2008年～2010年の目標期間中にCO<sub>2</sub>等の温室効果ガスの排出量を1990年を基準年として5.2%を削減することにいたしました。そして先進各国の削減量は、EU（欧州連合）が8%、アメリカが7%、日本が6%と決められ、京都議定書が採択されたのです。

この京都議定書の発効を目指して2000年度、2001年度と第6回、第7回締約国会議を開き削減のための方法などについて議論いたしました。その結果、2001年11月に京都議定書に反対するアメリカを除き各国ともこの議定書を批准することになり、2002年から発効することになりました。この削減計画には、いろいろな問題点が内在しております。温室効果ガスを一番多く排出しているアメリカが離脱してしまったことや、発展途上国の排出量については取り決めされず、今後途上国の産業振興によるCO<sub>2</sub>等の排出量の増加などが問題となる可能性があります。

また、国内的には1990年比6%の削減を、どのような具体的計画のもとに実施していくのか差し迫った問題があります。

## ◎ 化学物質による環境汚染

近年、化学物質の利用は急速に進展し、人や生態系は少なからずその暴露を受けています。今では、化学物質は多くの製品に使用されており、日常生活のあらゆる場面で環境中に放出されたり人体に摂取されたりしています。また、化学物質による影響の発現までに長期間要する問題や、その影響が環境ホルモンやダイオキシン類のように極めて微量であっても影響する可能性があることや、影響の発生の仕組みについて科学的にほとんど解明されていない等の問題があります。

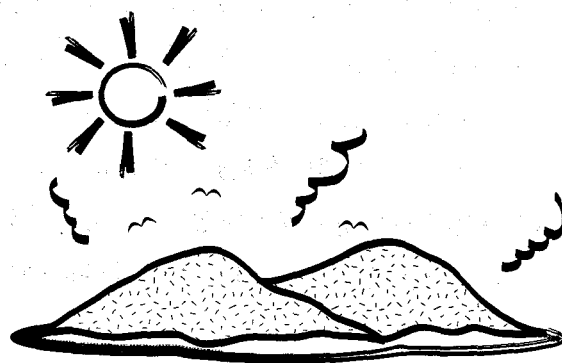
今、環境ホルモン作用のある化学物質や史上最強の毒物と言われるダイオキシン類の安全性についての研究があまり進んでいませんが、生殖異常の問題が絡んでいるだけに、今後、早急にリスク評価についての詳細な研究が望まれます。

化学物質対策として、国は平成11年にP R T R法（特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律）を制定し、化学物質の管理と環境保全のための新しいシステムを作っています。

今後、化学物質については、どのような製品にどのような化学物質が使用されていて、環境中にどのように排出する可能性があるのか、また、環境中の汚染状況はどのようになっているのかなどについて明らかにしていくことが必要であると思います。

以上、最近課題となっている環境問題について述べてきましたが、従来からの大気保全、水質保全などの典型7公害についても多くの課題があり、事業者、行政は現在もその解決に向けて努力しています。

今後、私達一人一人が消費者の立場、事業者の立場、行政の立場になって環境保全に努めていかなければならないものと思います。



寄稿

## ららぽーとスキードーム'SSAWS'の技術紹介

技術士 (機械部門)

鈴木 俊 康

東北ドック鉄工(株) エンジニアリング営業部 部長

## 1. はじめに

都心に近い立地条件で手軽にスキーやスノーボードを楽しむ事ができる「世界初、世界最大の本格的な屋内人工スキー場」ららぽーとスキードーム“SSAWS(ザウス)”は、1993年7月15日グランドオープンした(写真:空撮)。屋内降雪スキー場の計画コンセプトは“健康的なスポーツ施設”であり、そのキーワードは“本物の雪、快適、安全そして省エネルギー”である。

このスキー場の名称“SSAWS(ザウス)”は、スキー場の外観から連想される方もいるが、Spring・Summer・Autumn・WinterそしてSnowの頭文字を繋ぎ合せた造語であり、「一年中何時でもスキーを」の思いを込めて名付けられたものである。

本稿は、ららぽーとスキードーム“ザウス”の、建築ならびに設備計画、そして屋内人工スキー場の重要なポイントである“造雪関連技術”について、その計画概要を述べる。

ららぽーとスキードーム全景



## 建築概要 表-1

建築名称	ららぽーとスキードーム“ザウス”
所在地	千葉県船橋市浜町二の三の一
用途	屋内人工スキー場 (スポーツ施設)
建築主	三井不動産株式会社 (事業運営 株式会社ららぽーと)
設計企画	三井不動産+空間設計
設計	鹿島・NKK共同設計室
コンサルタント	カラーコーディネート ペア・シュメルシュア ペア・アーノルデイ コース計画 大杖正彦
施工	鹿島・NKK共同企業体
設備工事	[電気工事] 関電工、東光電気工事、 三機工業+鋼管電設工業 [衛生工事] 三機工業、城口研究所 [空調工事] 三機工業+新日本空調 +高砂熱学+東洋熱工業 [造雪工事] NKK [昇降機工事] 日立製作所、東芝 [ゲレンデ内搬送設備工事] 動く歩道 住友重機械工業 リフト 日本ケーブル
工期	1989年12月~1993年3月
建設費	約400億円
敷地面積	98,773.27㎡
建築面積	52,032.66㎡
延床面積	109,398.13㎡ ザウスゲレンデ 86,298.66㎡ (ゲレンデ面積 41,500㎡) スキーセンタ 23,099.47㎡
階数	ザウスゲレンデ 3階 スキーセンタ 4階
建築高さ	89.94m (最高高さ 98.2m)

## 2. 設備計画

### 2.1 基本計画

当施設は人工降雪機により雪を造り、通年スキーを楽しむのに最適な環境を提供する事をテーマに計画された。基本計画策定前に屋内人工スキー場の実証プラントにて、室内温度を変え、雪質の調査を行った。その結果、最高のコンデションで雪質を維持するには、ゲレンデ内の温度を常時氷点下に維持して雪の焼結現象を抑えなければならぬことが判った。この条件を満足するのに必要となる冷却エネルギーを効率よく発生するため、以下の省エネルギー手法を採用した。

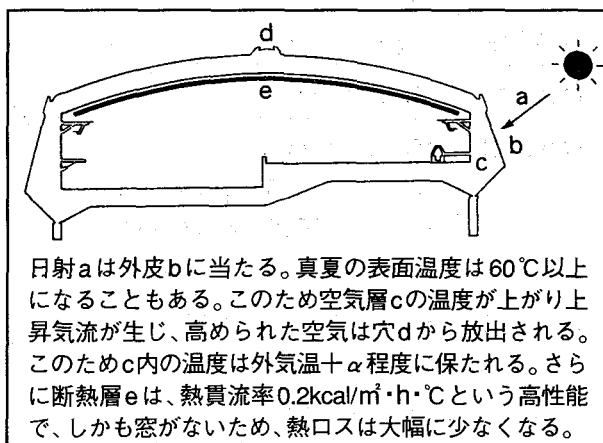
#### (1) 外壁負荷の低減

内壁/天井は200mmの断熱材で覆い、かつ外壁/屋根の間に空気層を設けたダブルスキン構造として直射日光の影響を少なくした。従って、相当外気温度を45℃程度に押さえることができランニングコスト及びイニシャルコストの削減に役立っている(図-1)。

#### (2) ゲレンデ冷却空調負荷の昼夜平準化

空調設備機器の容量最適化及び安い夜間電力利用を図るために空調負荷を昼夜

図-1 ザウス断面図



平準化した。すなわち、ザウスではスキーヤーのいない夜間にパウダースノー1cm程度を6時間かけてゲレンデ全面に積もらせるが、このときの冷却能力は夏の昼間営業時にスキーヤーを2000人入場させたときの熱負荷とほぼ同一である。

つまり、特別に雪を作るための別個の冷却設備を必要としない(図-2&3)。

#### (3) ゲレンデ排気の廃熱回収

ゲレンデからの排気温度は-3℃程度でこの冷熱でゲレンデ供給新鮮空気の予冷を行うことができる。この温度条件では廃熱回収器としては全熱交換機は使用できず、顕熱交換機(ヒートパイプ方式)を採用した(図-3)。

図-2 熱負荷分布パターン

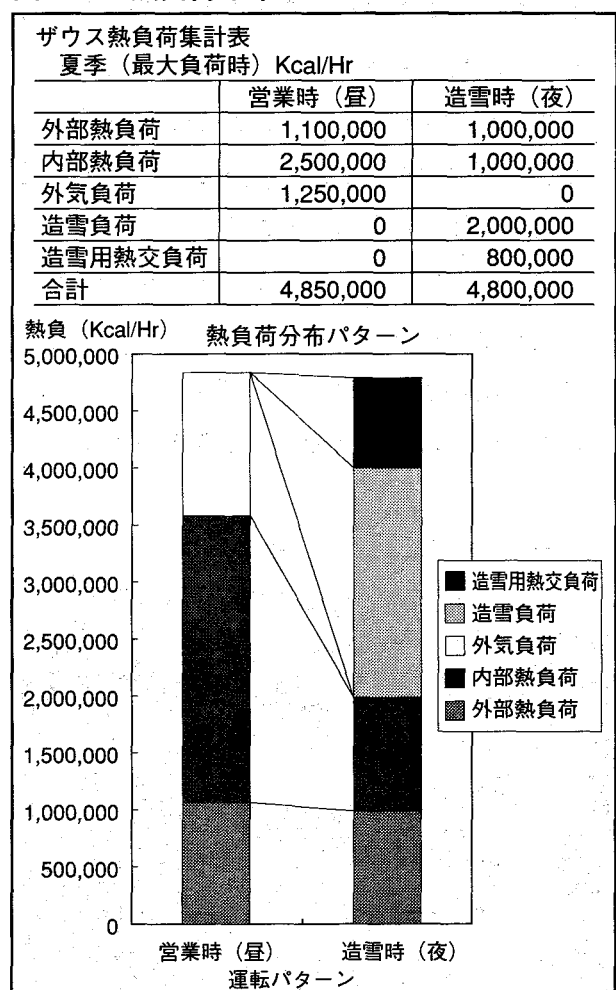
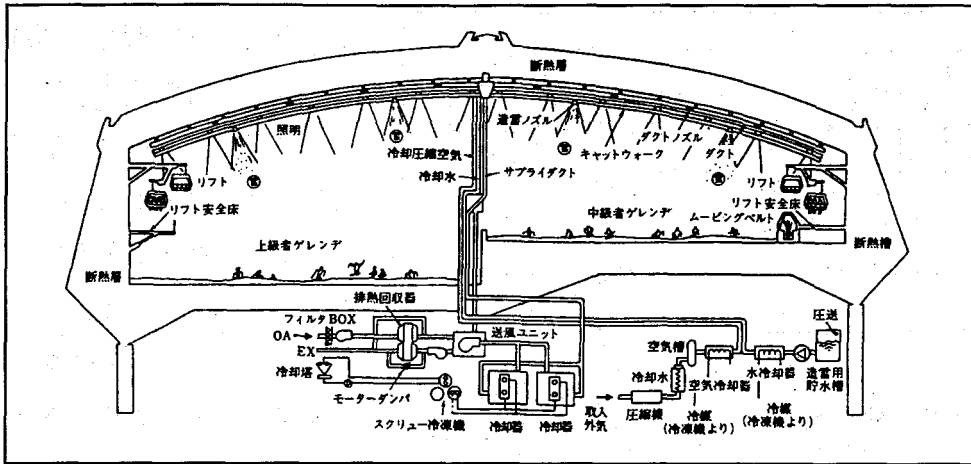




図-3 設備の全体構成



(4) ゲレンデ内冷気の流下防止

氷点下に維持されたゲレンデ内の空気は外気に比べ比重が大きい。従ってゲレンデの内、外には気圧差が発生してしまう。この重いゲレンデ空気がゲレンデ入り口より外部へ流出しないような対策を行った。また、ゲレンデ内のエアーのリークはゲレンデの不透湿層または外壁扉などから外気が漏入する結果を招く恐れがあるため、ゲレンデ内を常時加圧している。

(5) ホットガスデフロストによる冷熱の回収

ゲレンデ冷却用空調機のデフロストをホットガスバイパス方式とし、ホットガスに冷熱を回収して再度冷却用に使用している (図-4)。

(6) コージェネレーションの採用

ゲレンデの冷却には、24時間冷凍機ならびに冷却用空調機の運転を要する。この電力の相当量を場内発電にて得、さらにシステムからの廃熱をスキーセンターの冷暖房・給湯に有効利用する。

このほか、この施設で特長ある省エネルギー手法として、ゲレンデのパッシブ融雪システムがあげられる。この詳細説明は造雪計画の項に記す。

2.2 ゲレンデ内の設備

前記のようにゲレンデの断熱そして不透湿層は、重要な条件である。今回この貫通処理方法の確立と、この部分の貫通を最小限にする事が課題のひとつとなった。その解決方法として今回は、ゲレンデの照明・配線、吹出口ならびにダクト、造雪ノズルを全て天井に露出で展開するよう計画した。これら設備は、点検を容易にしかつ取付のために断熱層などを貫通することがないように、図-5に示す点検用歩路(キャットウォーク)を設けてここに設置している。

ゲレンデ内の照明は、スキー滑走者に対して、照明器具からの直接グレアを防止す

図-4 冷凍システムフロー

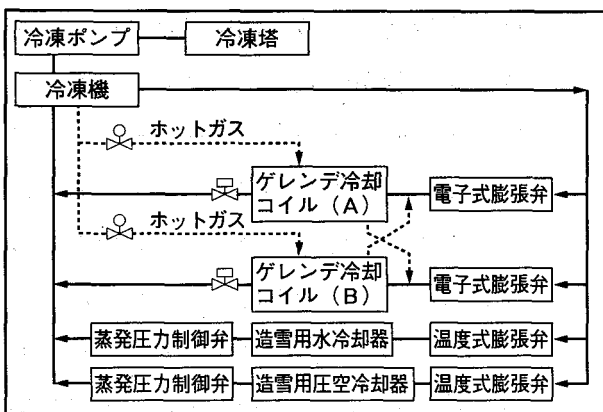
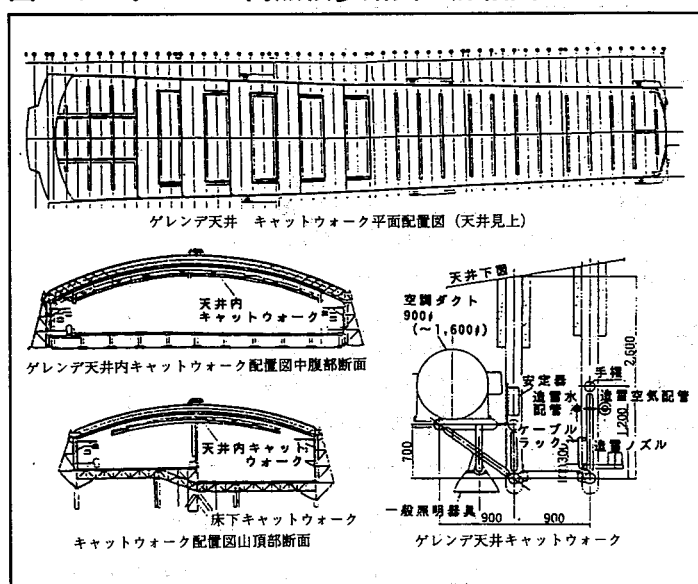


図-5 ゲレンデ内点検歩路図と詳細図



ることをポイントに設置方法を決定した。屋外のスキー場では、追跡照明の投光照明方式を採用しているが、ここでは照明用反射笠による直接照明方式とした。照明器具はメタルハライドランプ、照度は150lxである。また、演出用照明としてR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）のランプを設置し、中央監視装置よりパターン点灯を可能としている。ゲレンデの冷却は天井下に展開したダクトからの送風による。室温はそれぞれの空調ゾーン毎自動で制御される。1ゾーン毎の機器の冷却能力は等しいが、受け持ち面積を変えることでゾーンの負荷に対応している。

### 3. 造雪計画

ザウスの屋内人工スキー場システムの造雪、維持技術の説明の前に、従来の方法および実績を挙げて若干の検討を加えてみる。

#### 3.1 従来の造雪技術

##### (1) 屋外人工降雪機によるもの

近年、スキー場における雪不足の解消

や、自然降雪には恵まれないものの気温が充分低くなる地域（中央高速沿線など）でのスキー場開設に、この屋外人工降雪機（SMS）が威力を発揮している。一般に屋外で使われている人工降雪機は、水および圧縮空気を1コのノズルから噴射するガンタイプと、ファンの出口周辺に多数の水ノズルを配置し、水滴をファンにより空中に散布するファンタイプとがある。これらの造雪機だと $-5^{\circ}\text{C}$ でも雪は造られるが、 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下でないと満足な雪質が得られない。また雪の粒径も大きく（ $400\sim 500\mu$ ）、気温が $-5^{\circ}\text{C}$ 程度では含水率も高いために、造雪後冷気にさらされるとアイスバーン状になりやすい。従ってこれら屋外人工降雪機は今回ザウスで目指したような高温域（ $-5^{\circ}\text{C}$ 程度）での粒形の小さいしまり雪を造るには適しているとはいえない。

##### (2) 吸水性ポリマーを使用したもの

オーストラリアで初めて開発されたものでオーストラリアの屋内人工スキー場で採用され、近年日本でも恒久的な屋内スキー場あるいはイベントでの仮設の屋内人工スキー場向けに採用されている。これは水を吸収させた吸水性ポリマー（オーストラリアで開発されたものと分子構造を変えたものも採用されている）をブライン管が敷設されたゲレンデ床上面で凍結させ、その表面をグルーミングマシンで削って粉雪とするもので、室温がプラスでも融けにくいという長所を持っている。しかしその反面、アイスバーン状になり易く、衣服に付くとベトベトして乾燥しにくく、また、汚れた表層の雪

は削り取って廃棄しなければならない。

(3) 砕氷方式によるもの

氷を砕いてゲレンデに敷き詰める方法で、最近、屋外スキー場の営業時期を延ばす目的で採用されている。これを屋内の通年で採用する場合はゲレンデ内を冷やすための空調設備を持たなければ気温の低い時期にしか営業できず、さらに製氷設備をゲレンデの空調設備と分離して設けるか、製氷業者から氷を購入する必要があり、氷の製造コストが大きくなる。また砕氷をゲレンデに補充するための設備、砕氷機、ベルトコンベア、撒氷機等が必要となる。

3. 2 ザウスでの造雪および維持技術

(1) 造雪技術

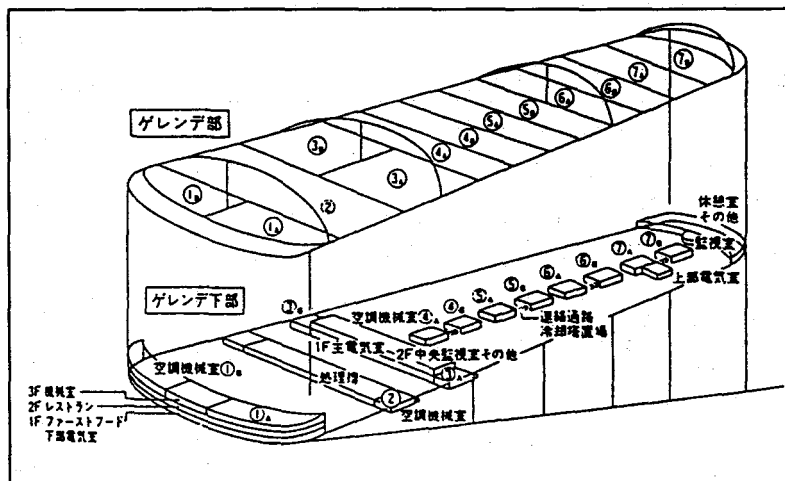
3.1で述べた従来の造雪技術を凌ぎ、さらに屋内という環境を最大限に生かして、ある意味では自然の雪をも超えた雪を目指して開発されたのが"POP-SNOW"と呼ばれるNKKが開発した新しいシステムである。これは、造雪用ノズルからきわめて均質で微細な水滴を圧縮空気と共に噴出させ、その断熱膨張を利用して比較的高い温度(約-5℃)でも水滴を凍結、雪状とし、ゲレンデ上に積雪させるものである。ザウスのゲレンデ内はほぼ無風状態であり、自然界ではあまり見ることのできないきめの細かい雪(粒径50~100μ)を作り出す

ことができる。さらにゲレンデ内温度、造雪用の水、圧縮空気の温度等の各種パラメーターを変えればアスピリンスノーからシャーベット迄自由にコントロールできる。また、ザウスではスキーヤーのいない夜間に新たに1cm程度の雪を6時間かけてゲレンデ全面に積もらせるが、この時の冷却能力は夏の昼間営業時にスキーヤーを2000人入場させたときの熱負荷とほぼ同一であり、特別に雪を造るための別個の冷却設備を必要としない点でイニシャル、ランニングコスト共に最適化が図られている。ゲレンデ内は造雪、空調ともシステムの信頼性とメンテナンス性を考えて13にゾーン分割し(図-6参照)、個々のゾーンでの造雪も可能としている。さらに冷媒としてはオゾン破壊係数が小さい代替フロン(R-22)を使用した。表-2に主要機器(造雪、空調設備主要機器)の要目を記す。

(2) 維持技術

図-7に示すのがザウスの床及び雪床構造である。ゲレンデ内温度が-3~-5℃であるのに対し、ゲレンデ床が大気

図-6 空調ゾーニングと空調機械室の配置



に接しているため温度勾配が発生し、雪層下部から融雪が進行する。雪層下部に近いほど雪の焼結現象が促進されるが、各種実験結果によれば今回のような断熱床とその上の雪層構造に於いては、そのような焼結現象も最下面に数cm程度の氷盤ができて安定し、それよりも上の雪層には悪影響を及ぼさず、通年営業に何の支障もないことが明らかになっている。さらに大気の熱を使って雪層下面を融かすことで、融雪のための特別な熱源設備を必要としない。また、常に毎日雪層上面に新雪が補充され、汚れた雪は次第に

雪層の下部に潜り込み下部から融けて排水されるので、汚れた雪を削って外に出すという大変な作業はしないですむ。仮にこの雪層1cmを上面から排除とした場合、ザウスでは毎日約100トン余りになり、その運搬、処理をこの広大なゲレンデで行うことは非現実的であり、さらに上層だけが入れ替わり下層はそのまま残るといった欠点があることからみれば、今回ザウスで採用した雪の維持方法がいかにイニシャル、ランニングコストの削減につながっているか容易に理解できるところである。

主要機器一覧 表-2

機器名称	仕様	台数
造雪ノズル	2流体ノズル	94
空気圧縮機	水冷オイルフリースクルー型 (115kW)	13
造雪ポンプ	渦流 (20~35 l/min)	13
冷凍機	水冷スクルー型 (403,000Kcal/Hr、R-22) 造雪用水および圧冷却装置内蔵	13
冷却コイルユニット	処理風量90,000 m <sup>3</sup> /Hr (340,000Kcal/Hr.ホットガスデフロスト)	26
外気処理ユニット	処理風量3,850 m <sup>3</sup> /Hr (ヒートパイプ型)	13
循環ファンユニット	90,000 m <sup>3</sup> /Hr	13
冷却塔	開放低騒音型 (175RT)	13

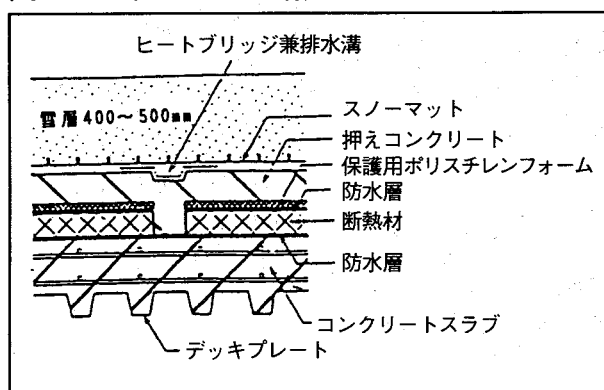
4. おわりに

1993年7月15日のグランドオープン以降既にまる8年を過ぎ、計画通りの運転が行われている。

本稿で紹介した技術はNKK（日本鋼管(株)：東北ドック鉄工(株)の親会社）が歴代の砕氷船（そうや、ふじ、しらせ）や、北極海の耐氷プラットフォームの設計、建造を行うために長年にわたって培ってきた氷や雪の研究成果であり、氷雪研究に関する専門組織、スタッフ、研究施設が整備されていて初めてできたことであると考えられる。これらの技術は筆者がNKK遊空間エンジニアリング部に在籍していた時に開発されたものである。ザウスの建設以後様々な造雪システムが開発されてきているが、スノーレジャーに関する課題は多く、今後とも改善、改良のために後進が研究開発を継続してゆくことを期待している。

最後に、これまで多くの助言を戴いた関係各位並びに三井不動産株式会社殿に感謝の意を表します。 以上

図-7 ゲレンデ床構造



## 支部・協会活動

# 第1回 技術士研究・業績成果発表会

主催：社団法人日本技術士会東北支部・東北技術士協会

報告：青年技術士懇談会 幹事 中下 恵 勇

平成13年10月25日(木)に「第1回 技術士研究・業績成果発表会」が仙台市青葉区錦町のKKRホテル仙台にて開催されました。全国一斉にスタートしたCPD（継続教育）に関連し、(社)日本技術士会東北支部および東北技術士協会がその役割を果たすべく、今年初めて開催したものです。当日は40人以上の会員が出席し、林業、応用理学、建設、航空宇宙、水産、農業など多岐に渡る技術部門からの研究・業績発表があり、発表に対しては活発な質問・意見が交わされ、その後の懇親会でも有意義な情報交換がおこなわれたようです。

また、今回初めての試みとして、(社)日本技術士会東北支部の証明印のついた「技術士継続教育(CPD)参加証」を発行し、参加者のCPD証明の一助となるような配慮をおこないました。

以下に研究・業績成果発表会の概要を紹介します。詳細に関しましては、論文集(1,000円)としてまとめられていますので、支部事務局にお問い合わせ下さい。

## 記

1. 行事名：第1回 技術士研究・業績成果発表会

2. 主 催：(社)日本技術士会東北支部、東北技術士協会

3. 開催日時：平成13年10月25日(木)

受付開始；13時30分、発表会；14時～17時、懇親会；17時～19時

4. 場 所：「KKR ホテル仙台 2階磐梯」 宮城県仙台市青葉区錦町1-8-17

TEL 022-225-5201

5. 式次第および発表内容

・開会挨拶 (社)日本技術士会東北支部長

東北技術士協会 会長 吉川 謙造

・研究・業績成果発表会

① 森林生態から学ぶ土木設計・・・守屋 資郎(株式会社 復建技術コンサルタント)

建設事業は自然を改変することが少なくないが、その場合、最近では環境保護とか負荷低減ということから、計画から施工の段階までかなり配慮した対策がなされてきている。その場合に、施工対象域を回避または分断を避けるという他に、開削面積を少なくしたり、緑化という手法での対応が取られているのが一般的である。

特に、後者の場合には、自然への回帰ということを期待するが、自然のサイクルの違いから、不確定性の事象が多く、その評価手法の固定が難しい。

そこで、自然との友好関係を保ちながら、自然力を利用していく方法がないのか、その場合に、いかなるリスクを想定してどんな対策が求められるのかということについて話題を提供した。

② 太陽光・熱複合発電システム・・・木皿 且人（独立行政法人 航空宇宙技術研究所）

太陽光はエネルギー密度が晴天時でも1㎡あたり1kWであり天候などの自然条件に応じて出力が変動し不安定で扱いにくい。効率良く発電するには太陽エネルギーを直接電気に変換する直接発電方式が適している。

本発表では、太陽エネルギーを光と熱の成分に分けて直接発電する太陽光・熱複合発電技術について報告した。一般に普及しているSi系の太陽電池は可視光線域に変換（発電）領域があり、赤外線は発電に悪影響を及ぼす。この赤外線（熱エネルギー）を、太陽光から分離し、熱エネルギーとしてゼーベック効果を利用する熱電変換素子で発電し、太陽電池と組合せてシステム化することで従来の太陽電池の単独使用に比べ、発電能力の大幅な改善が可能となる。

③ 仙台市における公共交通政策の展開・・・村山 光彦（仙台市都市整備局）

仙台市では、新総合計画において21世紀の都市づくりの方向性として「コンパクトシティ」を掲げ、それを支える交通体系の目標として「軌道系交通機関を基軸とする公共交通を重視した総合交通体系」を提案している。

この目標をふまえ、筆者も参加しながら、本市としてはじめて、鉄道・バス・道路を含めた総合的かつ具体的サービス目標を掲げた計画である「アクセス30分構想」を策定した。

本発表では、構想の考え方及び施策の概要を紹介すると共に、この構想をふまえて進めている個別の公共交通施策の内容を報告した。

④ 青葉山地すべり対策工法の検討について・・・平間 光雄（宮城県大河原土木事務所）

宮城県仙台市の青葉山地すべりで、平成9年6月以降地すべり活動が活発化し、滑動の危険性があると判断、切土工を中心とした対策を立案した。協議の段階で環境保護団体から絶滅危惧種のオオタカの生息に影響があると反対が表明された。

対立した意見があることから、対策工法の検討に当たって「青葉山地すべり検討委員会」を設置し、地すべりの規模と緊急性、オオタカと現況植生への工事の影響について検討を行った。

環境負荷の低減の方法として、段階施工の採用、施工時期の調整の他、緑化工法として既存植物群落を保存・復元する工法を「計画－実験－検証」する「実験的管理」を採用、実施し、モニタリングを継続している。

## ⑤ 設計ミス防止の実績 — アンカー併用のり砕工の設計事例 —

長谷 徹 (株式会社 東日本コンサルタント)

組織内におけるリスクの種類は、多岐にわたるが、我々技術者が、直接的に関与し大きな問題になり得るリスクとして、設計ミスの多さが指摘される。

設計ミス：程度の差はあるものの、社会的信用度の失墜、物的、金銭的、人的負担の要員の増加発生原因：ヒューマンエラーに起因。

防止対策：一連自動設計化。

ヒューマンエラーの防止は、

- 1) 作業を人間に出来るだけ、任せない。
- 2) 作業を人間にとって容易なものにする。
- 3) ミスを検出し、処理する。
- 4) ミスが外部に影響を及ぼさない作業の実施

が、考えられる。

1) ~ 3) の手法は「電算化」そのものであり、本発表では「電算化」の有効性を論じた。

## ⑥ 水産食品の生産に関する技術マネジメント手法の実践的研究 {1}

根本 清 (根本技術士事務所)

筆者は、水産生物または製品の生産・流通を対象に生産技術の行使に関わるリスク対応の視点から、技術マネジメントの創出を試み、その実践的運用に関する手法を研究した。

そのため、筆者の専門技術業務を踏まえ、各管理要素の機能性を評価し、総合的な技術マネジメントの創出に必要な諸問題を洗い出した。次に不確定性事項を予測し有機的に体系化して、各要素技術と最適化を求める思考技術との縫合を試み、倫理と国際基準に準拠しながら、重層多面的に総括調整できるリスク対策を実務に展開するための運用手法構築を模索した。

## ⑦ 農業用水パイプラインにおける分水スタンドの開発

浅倉 千吉 (株式会社 東北プランニング)

農業用水の送・配水するシステムにおける分水施設に、低圧のオープンタイプパイプラインで使用されるオーバーフロー型分水スタンドがある。この分水施設の特徴は、パイプライン分水地点に自由水面を有する水槽を設置し、水槽内越流壁によって上流側1次水槽と下流2次水槽に分け、上流側1次水槽から越流落下する際の越流幅を設定することにより一定比率の分水を実現することにある。

従来工法では、この分水スタンドを現場施工の長方形鉄筋コンクリート造りとしてきたが、経済性や施工性の点で問題があった。この解決策として、水槽形状を従来の長方形から、円形に改良した「二重円筒分水スタンド」を開発し、その内容と、水理実験の一部を紹介した。

## ⑧ PMワーキンググループ活動報告・・・中村 鐵太郎（技術開発研究部会）

平成12年4月～平成13年3月において、(社)日本技術士会東北支部 技術開発研究部会のワーキンググループとして「PMワーキンググループ」を結成し、活動した内容を紹介した。

以下、当日の発表はなく、論文のみの投稿の内容を紹介します。

## ⑨ 石炭灰陸上埋立地の跡地利用に関する工学的研究・・・

・・・佐藤 友彦（株式会社 東北開発コンサルタント）

狭隘な我が国において、貴重な土地資源の有効活用戦略として期待される廃棄物処分場の跡地であるが、有効利用（建設や売却）ができないまま、宙に浮いた状態となっているものもあり、環境リスク管理の重要性が指摘される場所である。

一方、産業廃棄物の一つである石炭灰は、1991年の「再生資源の利用の促進に関する法率」の施工を受けて、その減量化の技術開発が積極的に推進されているが、1998年度の国内実績では、発生量の約30%に当たる150万トンが、埋立処分による廃棄物処理が海面あるいは陸上に行われている。

本研究は、石炭灰埋立処分場を跡地利用（重要構造物などの建設）する際の地盤工学的特性を明らかにすることを目的とした。

## ⑩ 台形CSGダム施工について・・・小宮山 秀樹（西松建設株式会社）

大型機械施工によるフィルダムの建設や、RCD工法、拡張レーン工法によるコンクリートダムの機械化施工等、コスト縮減に向けた合理化がなされてきた。これらの合理化は主として『施工の合理化』に着目して進められてきているが、昨今の社会情勢、経済情勢のもとでは、コスト縮減のみならず環境に配慮した技術開発が望まれている。

そこで、ダム建設の見地で発生する材料に、セメントを添加することによって強度増加を図り、フィルダムの堤体積減少を目指したCGS工法が開発された。また、設計法を見直した結果『台形ダム』という新しいダム形状が考案された。これにCGS工法を組合せたものが『台形CGSダム』である。今回、台形CSGの現状と課題について、報告するものである。

・閉会挨拶 (社)日本技術士会 理事

東北支部 副支部長 今井 宏信

以上



## 支部・協会活動

## 技術開発研究部会 HACCPについて

報告者 技術開発研究部会 山本千昭

平成13年9月28日(金)第3回技術情報連絡会において小野寺技術士事務所の小野寺文昭氏を講師として標記のテーマでご講演頂きましたがその内容の一部をご紹介します。

・開催日時 平成13年9月28日(金) 15:00~17:00

・開催場所 ユアテック3F会議室

・演 題 「HACCPについて」

・講 師 小野寺技術士事務所 小野寺 文昭 氏 技術士 経営工学部門

・講演要旨

12年8月の雪印乳業の集団中毒事件を例に、我が国の食品衛生は昭和22年に制定された食品衛生法が基本となっているとして、同法第1条目的「この法律は飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し、公衆衛生の向上及び増進に寄与することを目的とする」を出発点にHACCPについて講演された。

## 1. 食品と微生物

(1)発酵 (2)食品の品質劣化(腐敗・変敗、酸敗) (3)食中毒 (4)微生物制御の3つの対策(付けない、増やさない、殺す) (5)食品衛生法との関連(米国で腸管出血性大腸菌O157による食中毒事故発生、HACCPシステムを導入)

## 2. HACCPとは

(1) Hazard Analysis Critical Control Points (危害分析重要管理点)

- ① 危害分析：食中毒などの疾病を起こす可能性のある危害原因物質について、原材料と工程のどこにそれらが発生したり、増加するのか、その発生や増加の原因は何か、さらにそれらを防止するにはどうしたらよいかを明らかにする。
- ② 重点管理点：連続的に管理すべき工程、すなわち食品による危害の発生を防止する上で極めて重要な管理点(手順、操作、段階、工程)のことをいう。

(2) HACCPシステムの定義

特定の危害を確認し、その制御のための防止措置を明らかにする管理システム

## 3. HACCPシステムのプロセス

(1) 一般的衛生管理プログラム

HACCPシステムによる衛生管理の「基礎」として整備しておくべき衛生管理計画のこと

具体的には施設設備の衛生管理をはじめ10の管理項目から構成されている。

## (2) HACCPの7原則

- ① 危害分析：上記参照
- ② CCP：上記参照（危害リストの作成がある）
- ③ CL：④の項のモニタリングのパラメーターについて、一定の範囲にあれば危害原因物質がコントロールされているというパラメーターの範囲を明らかにしておかなければならない。この範囲をCCPの管理基準（Critical Limit：CL）という。
- ④ モニタリング：パラメーターを連続的に監視することによって危害原因物質がコントロールされていることを確認する。この監視のことをいう。
- ⑤ 改善措置：パラメーターが管理基準を外れたとき取るべき措置のこと。この改善措置には、原因究明や修復作業及びパラメーターが管理基準を外れている間に製造されたときに製造された製品の取扱が含まれる。
- ⑥ 検証：CCPが適切に機能していることを定期的に検証すること
- ⑦ 記録：改善措置の記録

## (3) HACCPシステムの12原則

- ① HACCP（専門家チーム）の編成
- ② 製品（含む原材料）についての記述
- ③ 使用についての記述（製品の用途）
- ④ 製造工程図、施設の図面及び作業標準手順書の作成
- ⑤ 製造工程図、施設の図面及び作業標準手順書についての現場確認

以下HACCPの7原則が続く

特に①について次のことが重要

- ・経営者が入っていること。安全性は経営の課題である。
- ・リスクマネジメントの仕組みをつくること。消費者に対し誠心誠意で素速い対応
- ・安全性と経済性のどちらに重きを置くか。経営としての倫理観が問われる。

## 4. HACCPシステム採用の現況

施設が総合衛生管理製造過程の承認の現況は次の通り（2001.9.3現在）

- ① 承認施設は434施設、その内訳70%の308施設は乳・乳製品施設
- ② 飲料水承認はなし

## 5. HACCPシステムの課題

- (1) 総合衛生管理製造過程の承認設備の問題
- (2) HACCPシステムの管理

以上

## 支部・協会活動

## 技術開発研究部会 「環境問題」研修会報告

報告者 技術開発研究部会 環境WG 川端輝男

平成13年度第2回環境WG研修会（7月開催予定の第2回を9月に延期）は、青森県技術士協会主催の表記研修会に便乗させていただいた。ここに、この研修会の概要を報告します。

- ・開催日：平成13年9月29日（土）13：00～17：00
- ・場 所：青森県観光物産館 アスパム
- ・主 催：青森県技術士協会
- ・参加者：支部協会メンバー19名

## 1、産業廃棄物最終処分場の建設に関わる環境アセスメント

講 師：社団法人 青森県薬剤師会衛生検査センター 齊藤昌英 氏（技術士：環境部門）

(要旨) (齊藤氏のレジメより)

産業廃棄物処分場の建設に関わる設計、施工並びに完成後の維持管理に関する事例発表と、廃棄物処理に関する今後の課題。

## (1) 実施時期

昭和58年～60年。

## (2) 環境アセスメントの内容

山間部に管理型最終処分場を設置するに当たり、4候補地を選び「自然条件」「社会条件」「関連法規」について検討した。

## (3) 体 制

アセスメントは、廃棄物工学専門の大学教授を技術顧問とし、地質調査班、自然環境調査班、社会環境調査班、水質調査班の4班で構成し約20名で実施した。

## (4) 地質調査の結果

4候補の内最適地と判断した用地は、谷地の下流部。

地盤は、砂礫層、透水係数  $10^{-6} \sim 10^{-4} \text{ cm/s}$ であった。

## (5) 設計上の課題

雨水、伏流水の排除と遮水。

**(6) 対 策**

- 底 盤：鉄筋コンクリート+ゴムシート  
斜 面：モルタル吹きつけ+ゴムシート

**(7) 地域住民とのコミュニケーション**

計画の段階から工事期間中、廃棄物埋め立て中の各過程において、現場状況見学会と定期的説明会を開催し理解を求めた。

**(8) 教訓**

最終処分場の建設設計に留意すべき要素とは以下の3点である。

- ① 遮水工法に係わる詳細な技術検討
- ② 大降雨時に備えた貯水能力、処理能力の適確な把握。
- ③ 環境モニタリングシステムの構築。

**(9) 廃棄物処理に係わる今後の課題**

## 1) 減量化の推進（処分場の延命）

- ① 国、地方自治体、事業者及び一般市民の役割分担の明確化と実践
- ② 3R活動の推進  
発生抑制（Reduce）→使用済み製品の再利用（Reuse）→原材料化（Recycle）→エネルギー化→廃棄物処理
- ③ 再資源化のための技術開発  
回収・搬送システム・分別システム等

## 2) 処分場の信頼性の向上（地域住民への安心感の提供）

- ① 搬入物管理の強化：有害廃棄物のチェックシステムの確立
- ② 漏水監視の強化：漏水検知方法、漏水修復技術の開発

**(聴講を終えて)**

斉藤氏のプレゼンは、パワーポイントを用い、写真が豊富で、理解しやすいものでした。

私も、かつて、管理型最終処分場の建設に関係したことがあり、大変興味深く聴講させていただきました。処分場の設計の原点が斉藤氏の事例にあるのではないかと推察しました。

また、次のようなキーワードを確認しました。

- 昨年、WGとして取り組んだ「プロジェクトマネジメント」の8つの知識エリア「スコープ」「組織」「コミュニケーション」「品質」「原価」「調達」「リスク」「スケジュール」に関する具体的イメージ。
- ISO品質及び環境マネジメントシステムの要素「法規制及びその他の要求事項」「コミュニケーション（内部と外部）」

- 「パブリックインボルブメント (P I)」「説明責任 (アカウンタビリティ)」
- 循環型社会形成基本法

## 2、白神山地世界遺産地域の取り扱いについて

講 師 財団法人 林業土木コンサルタント 青森支所 橋岡伸守 氏 (技術士：林業部門)  
(要 旨)

平成5年に、白神山地森林生態系保護地域の全域が「世界遺産 (自然遺産)」に登録された。白神山地は、青森県南西部と秋田県北西部にまたがる標高100mから1,200m余りに及ぶ山岳地帯の総称である。当産地のブナ林内には多種多様な植物群が共存し、かつブナ林を背景とした豊富な動物群が生息するなどわが国の固有種であるブナを主とする森林の博物館的景観を呈する地域である。

最近、強い関心をもたれ議論が分かれている入山問題を理解するために、保護林制度の経緯と入山問題について述べる。

### (1) 保護林制度改正の経緯

#### 1) 多様化、高度化する国民の森林に対する要請

森林は木材等の資源の供給、国土保全、水資源の涵養、自然環境の保護、保険・文化・教養の提供等の多面的機能を発揮する。

森林を産業的資源として重要であると同時に文化的資源、環境資源として利用する要請は強まると考えられる。

このような中で、天然林の伐採と人工林化が進み、身近な広葉樹林等が減少し、知床国有林や白神国有林のような原生的な天然林に対する保護の要請と林業の経済的要請との間に意見の不一致を生じる事例が見られるようになった。

#### 2) 保護林制度の改正

昭和63年12月に「林業と自然保護に関する検討委員会報告」が林野庁長官に提出された。この報告ではUNESCOの「人間と生物圏計画 (MAB計画) の生物圏保護地域」の「コアエリア」とその周囲に設定される「バッファゾーン (緩衝帯) を置くという考え方に基づいた森林生態系保護地域の考え方が提案された。

林野庁では大正4年から70数年続いた保護林制度を再編・拡充し、平成元年4月「保護林の再編・拡充について」という通達を出した。

森林生態系保護地域の候補地として26箇所があげられた。

### (2) 森林生態系保護地域の基本的考え方

森林生態系保護地域設定の目的は、「原生的な天然林を保存することにより、森林生態系からなる自然環境の維持、動植物の保護、遺伝資源の保存、森林施業・管理技術の発展、学術研究等に資する」ものである。

取り扱い方針として

保存地区（コアエリア）の森林については「学術研究の必要な行為を除いて原則として人手を加えずに自然の推移に委ねる。」

保全利用地区（バッファゾーン）の森林については「原則として保存地域の天然林とし、木材の生産を目的とする森林施業は行わず、自然的条件に応じて森林の教育的利用、大規模な開発行為を伴わない森林レクリエーションの場としての活用を行うものとし、このために必要な道路、建物等の施設は、保全利用地区の設定趣旨に反しない範囲で設置することができる。」

### (3) 白神山地森林生態系保護地域の設定

平成2年3月 青森営林局及び秋田営林局は「白神山地森林生態系保護地域」を設定した。その目的は「日本海型の典型的なブナ林を主体とする原生的な天然林を保存することにより、白神山地における森林生態系からなる自然環境の維持、動植物の保護、遺伝資源の保存、森林の管理・学術研究等に資する」ことにある。面積は16,971haである。

### (4) 管理・利用について

#### 1) 保存地区の管理・利用

保護地区の現存する歩道はモニタリングや登山に利用できる。

また、山菜採取について「従来から山菜が採取されている地区は保全利用地域とし、奥地の山菜が採取されていない地区を保存地区にしてはどうか」との意見により、おおむねそのような線引きがされた。

山菜採取の出来る共通共用林野が一部保存地区に含まれていたが、平成6年の契約更新時に地元共用林野組合の理解を得て保存地区とされた。

#### 2) 保全利用地区の管理・利用

森林施業は行わない。保存地区の森林に外部の環境変化が直接及ばない範囲で取り扱う。

森林の文化・教育的利用と森林レクリエーションの場として利用できる。そのための必要な建物、道路の建設は設置できる。山菜採取は保全利用地区の設定趣旨に反しない範囲でできる。

#### 3) 設定趣旨の徹底

営林局は関係町村に説明し、広報誌による掲載を要請した。また平成6年天狗森峠他2箇所「標識」を設置した。

#### 4) 入山規制に対する意見の表面化

「標識」には「保存地区の森林については原則として人手を加えずに自然の推移に委ねることにしていますので入林できません」と書かれており、これが新聞テレビで大きく取り上げられた。

「自然に触れられない自然保護」について問題とする意見もある。

「次世代のために手がつけられていない保護された地区を残すこと」も意義あることと思う。

#### 5) 白神山地自然環境保全地域の指定

平成4年7月に保護地域のうち、自然公園に指定されている区域を除いて、自然環境保全地域に指定された。

#### (5) 白神山地の世界遺産登録

平成5年12月コロンビアのカルタヘナ市で開催された第17回世界遺産委員会において「世界遺産一覧表」への記載が決定された。

世界遺産としての資質が将来にわたって良好な状態で確保されるよう、今後とも関係機関と連携をとりつつ保護管理に努めていく必要があることから平成7年7月「白神山地世界遺産地域連絡会議」が発足した。

#### (6) 白神山地世界遺産地域管理計画の策定

平成7年11月林野庁、環境庁並びに文化庁は管理計画を策定し、公表した。管理計画の骨子案の公表、地元意見を聴く会は上記連絡会議が行った。

「管理計画」の概要及び詳細は省略します。

(聴講を終えて)

橋岡氏の講演は、白神山地遺産登録に直接かわりその経験をお話されたもので大変感銘を受けました。

そして、環境倫理学の三つの主張（加藤尚武 著「環境倫理学のすすめ」より）

##### ① 自然の生存権の問題

人間だけでなく、生物の種、生態系、景観などにも生存の権利があるので勝手にそれを否定してはならない。人間だけに生存権があり、自然物に生存権がないとすると人間の生存を守るという理由があれば結局は自然破壊が正当化されてしまう。

##### ② 世代間倫理の問題

現代世代は未来世代の生存可能性に対して責任がある。環境を破壊し、資源を枯渇させるという行為は現代世代が加害者になって未来世代が被害者になるという構造を持っている。

##### ③ 地球全体主義

地球の生態系は開いた宇宙ではなくて閉じた世界である。この閉じた世界では利用可能な物質とエネルギーの総量は有限である。その中で生存可能性の保証に優先権がある。しかも、次の世代に選択の形だけを与えるのではなく、現実の選択可能性を保障しなくてはならない。するとこの原則を守るために、他の価値を犠牲にしなければならなくなる。配分の問題が正義にとって根本の問題となる。

講演の内容から上記主張についての具体的問題点を指摘されたような感想を持ちました。

あらためて、講師のお二人に感謝し、報告を終わります。

以上

## 支部・協会活動

## 農業部会の発足と研修会報告

農業部会 藤 森 惇 一

(社)日本技術士会は会員の一層の資質向上を図るためCPD活動を積極的に展開していますが、これを受けまして当支部でも既に発足している建設部会に続いて農業部会が設立されました。

設立総会はこの9月28日にハーネル仙台において吉川支部長ご出席のもとに開催され、総会には当支部農業部門会員29名が出席して発足の趣旨、活動方針が審議され、規約の制定並びに役員を選出をいたしました。

総会に引き続き第1回の研修会を開催しましたが、今回の研修テーマは新基本法である「食料・農業・農村基本法」を受けて改正された「新土地改良法」についてとし、講師として東北農政局農村計画部土地改良管理課長 草薙 勉氏 をお願いをいたしました。

研修会は東北技術士協会会員も含め、総勢47名参加のもとに開催され、法改正に至るまでの様々な背景、改正の要点など新法への理解を深めることが出来ました。

ちなみに、改正の趣旨は

- ① 事業実施にあたっては環境との調和へ一層の配慮
- ② 混住化が進む農村へと変貌するなか、地域全体の理解を得た事業の実施
- ③ 総額22兆円を超える土地改良施設を適切に維持更新するための手続きの改善
- ④ 事業の更なる効率的実施

などが主たるものとされております。

今後の部会活動にあたりましては(次回は二月ごろの予定)、更に幅広いテーマを取り上げ、また、会員相互の連携を深めていきたいと考えますので、これからも多数のご参加をお願いいたします。

なお、末尾にこのたび選出された部会役員名簿を添付しました。皆様のご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。

## (社)日本技術士会東北支部農業部会役員名簿

平成13年9月28日選出

役職	氏名	主たる分担	所 属
部会長	藤 森 惇 一	総 括	(株)サトー技建
副部会長	井 上 明 夫	総括補助	(株)新東洋技術コンサルタント
幹 事	増 田 明 徳		太陽コンサルタント(株)東北支社
幹 事	千 葉 夏 資		宮城県土地改良事業団体連合会
幹 事	佐々木 甲 也		(株)仙台土木設計
幹 事	三 島 康 彦		内外エンジニアリング(株)仙台事業所
幹 事	田 中 将 典	監 査	日本国土開発(株)東北支店
幹 事	高 橋 政 雄	事務一般	若築建設(株)東北支店
幹 事	鈴 木 秋 二	会 計	勝村建設(株)東北支店

(以 上)



## 支部・協会活動

## 山形県技術教養講座開催の報告

山形県技術士協会 技術部会長 三 森 和 裕

山形県技術士協会は、これまで県内の高度技術者の普及啓蒙と研鑽を兼ねて、技術教養講座を開催してきました。第1回は、平成6年に東北芸術工科大学学長の久保先生をお迎えして、19世紀の織機の歴史など技術についてご講演いただき、科学技術のみならず人文、歴史の分野にわたり見識を深めることができましたものです。その後も、東北芸術工科大学二代目学長会田雄亮先生からは陶芸のすばらしさなどをご教示いただき、また東北技術士協会からは吉川謙三先生をお迎えするなど山形に技術の文化が花開いた感じです。山形県技術士協会は土生会長のもと、着実に前進を重ね山形県からも厚い信頼を得て、全面的なバックアップをいただき、本講座を開催してきました。昨年は協会の事情により休止を余儀なくされましたが、本年度、イメージアップをはかりながら教養講座を復活開催したものです。



熱心な受講者



山形大学工学部教授 神田良照先生



講演される神田先生

今回は、環境とリサイクルがキーワードになっている社会への問題提起をはかることも大事かと思ひ、粉碎工学の権威である山形大学工学部教授の神田良照先生をお招きして、「回収資源のための分離と利用技術」というテーマでご講演をいただきました。概要を報告いたします。

日時：平成13年10月2日（水）

技術教養講座 講演 山形大学工学部教授  
神田良照先生

演題「回収資源のための分離と利用技術」

主催：山形県技術士協会、後援：山形県

### {講演要旨}

山形大学工学部の神田です。教養講座ということで、講演が終わったあとでみなさんに教養がついてないと困ってしまうのですが。(笑い)最近のはやりに、リサイクルというのがあるのですが。はやりというより必ずやらなければならないことにリサイクルというのがあります。私もほんの一部しかやっていないのですが、最近関わることもありましたので、そのことも含めてご紹介したいと思います。

### 天然資源と廃棄物のリサイクルとの関係

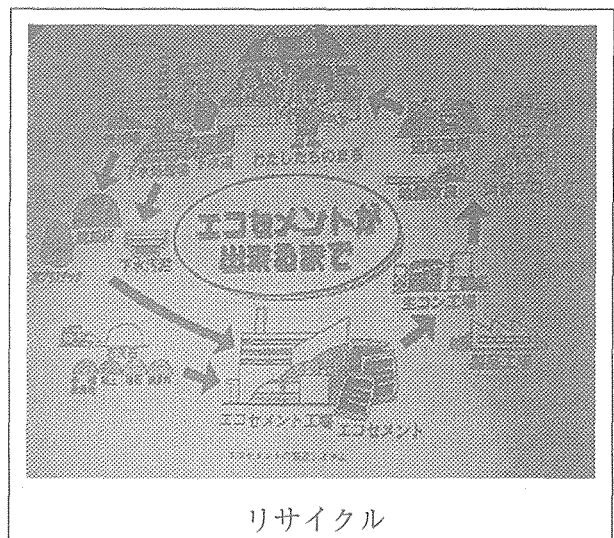
資源というのは天然資源ということで一般に言われておりますが、産業廃棄物、あるいは都市廃棄物、アーバンマテリアルとかアーバンリソースとかいう言葉があります。都市資源と訳しているようです。

天然資源があります。破碎、粉碎というのをやります。ダイナマイトなどで爆破するのと同じですが、あるいは枝豆などは、乾燥させて、叩いて殻と豆に分ける。有効成分の分離です。昔は、豆と殻の部分に分けるには、風が吹く時に上から落とせば豆はまっすぐ降りて、殻は風で吹き飛ばされる。専門的な言葉で言えば、風力分級と言われていました。

鉄鉱石などは、精製する。鉄鉱石は酸素を分離して、鉄にするという事です。その鉄は、自動車会社や船舶会社に持って行って、製品をつくる。それを我々は利用するという事です。そして、その製品がそれが古くなるから、また廃棄物ということで捨てるわけです。廃棄物はまた、破碎粉碎ということで壊す。シュレッダーダストということで、鉄鉱石と同じで、全く天然資源と同じ工程で分離がおきる。これをまた、利用する。この関係をリサイクルというわけです。

都市資源がいかに大事かということは、携帯電話には1tあたり100gの金が含まれていると言われます。鉱山はtあたり数十gの金があれば十分に再三の合う山で、価値があるといわれています。ですから鉱山と比べても都市資源は価値があるのです。

家電などのプリント基盤は銅が20%含まれています。質量にして相当なものです。日本で輸入している銅の含有量は全体の0.8%です。問題は、プリント基盤が鉱山のように固まりとしてまとまってあるわけではないので、集めなければならない。また、製品は分けるということで作っていないので、分けることが難しいのです。ここを解決すれば、資源の有効利用は進むわけです。



もう一つは、なんでリサイクルしなくてはならないかということ、石油は何年後になくなるとか、ガスはなくなりますよと良く言われます。私が小学生の頃から良く言われながらも、数字が変わっているようにも思いますが、石油は43年だそうです。石油はなくなれば回収できません。鉱物で言えば、亜鉛はあと20年しか資源がもたない。しかし鉱物は残ります。合金

になったとか、酸化するかもしれないが、資源としては残っているわけです。ですから、リサイクルすることで資源を回収できることが大事なわけです。

### 物体の体積と表面積の関係ーサブミクロンの分離、分級技術

大きさの定義は難しい。パチンコの玉やボーリングの球はわかりやすいですが、ほとんどはイレギュラーの形をしているので、難しい。原理を理解することは大変です。

だんだんと細かさで分けるのですが、アメリカではナノテクノロジーというのをうちあげましたが、日本でもすぐに追随しています。ナノナノといわれても何か良くわからない。その上に、ミクロンという言葉があります。ミクロの世界とか。正確には、マイクロメートルというのですが、これも又、わかりにくい。どれくらい小さいか。マイクロメートルの下がナノメートルなんです、これはナノはミクロンの1/1000なんです。単位には国際単位というのがありまして、この単位でやりましょう、ということになっています。その基本となるが1000倍、1/1000なのです。小型化したものを分離するのはどうするかというのが問題です。

粒子径と分離原理の関係を理解しなくてはなりません。大きいものを分けるのと、小さい物を分けるのでは、全く原理が違ってくる。早稲田大学の佐々木先生が書かれたもので、大きい物、センチ、ミリは物理的な方法で分ける。慣性力、比重、重力、静電気などいろいろあります。サブミクロンなどそれより小さくなっていくものは界面特性を利用します。表面の性質を利用しないと分けることはできません。大きい物は体積で分けられます。体積は三乗ですが、

表面は二乗。100のものを体積にすると1000000倍になりますが、面積ならば1000倍ですみます。体積はあまりにも数字が大きくなるのです。小さくなればなるほど表面を利用しないと分けられないということです。サブミクロンなど最近新聞などにでていますが、長さの単位は世界共通なのはメートルです。ミリメートル、マイクロメートルとなっていくわけです。

東京～博多間を1mとしますと実際の1mが1ミクロンとなります。人間としてはほとんど無視。その1/1000がナノメートルなので無視どころじゃないくらい問題にならないということになります。髪の毛が150ミクロンから200ミクロンといわれます。たばこの煙や蚊取り線香の煙は0.5マイクロメートルくらいです。病気の菌などもそこらへんです。ですから煙はもう下には落ちません。浮遊しています。壁のしみになってしまうわけです。これは付着といいます。

### 分けるということ

「分ける」ということが、世の中必ずどこかにあるわけです。分けるという行為が伴わないことはありません。分離、分級技術というのがあります。分離というのは性質の違う物を分ける。良く分別回収という言葉がありますが、同じ意味だと思いますが我々の世界では、分離が一般的です。英語では、セパレーションといいます。分級は性質が似たものを、連続的に変わっていく物を分けるのをいいます。クラスで分けるということで比較的わかりやすいです。

たとえば男と女をわけるのは、分離。男を体重や身長別に分けて、たとえばボクシングの階級をつくるのは分級ということです。

そういう技術はいろいろあります。一番簡単なのは、大きさで分ける。小さい頃にやった、

磁石でくっつくとか、くっつかないとか。乾燥した冬に思い切り服を脱ぐと静電気が発生しますよ。そんなことで分けるわけです。

最近では、ワインの瓶やウイスキーの瓶を色別に出された物を回収して使うというのはなかなか難しい。色のついた瓶を透明に持っていくのは難しいので、色のついたものはついたもので分ける。形で分ける。形も結構重要な因子です。



木の実を加えて上昇するカラス。上から木の実を落として割って、中身を食べる。分離技術を知っている。(山形新聞記事より)

私の研究の一端がここになるのですが、個体を壊して、いかに細かい粉をつくるかということ。その一部として廃ガラス瓶が出ていますので、それをリサイクル、骨材にするためには角があってはまずいということで、角をとるためにはどうするか。

L・C・Aという言葉。ライフ サイクル アセスメントと言いまして、この物を天然資源やリサイクルして持ってくるかどちらかです。この方法で炭酸ガスの発生がどれだけ少なくてできるかということで、いわばそういう評価の仕方もあります。

次に、1990年当時、リサイクルの報告書をまとめようとしたとき、日本経済新聞の記事をみて、どんな記事がのっているかをみたら、物

を壊してリサイクルするという記事がたくさんでている。

今日の新聞を見ていたら、家電の不法投棄が非常に多い。これは予想がついたと思いますが、廃棄するときにお金をとることになったからですね。最近では、自動車の廃棄はデポジット制にしようと考えているのですが、もめております。

日本は輸入国ですが、1年に20億tの資源を輸入して、その倍を捨てている。そのうち、リサイクルしているのは10%程度ではないかといわれている。一人平均1kgくらいゴミを出す。ゴミがとびかう都市資源ですが、エコデザイン学会というのが開催されはじめ、今年の12月には国際エコデザイン学会が開かれる」ことになりました。リサイクルできるように考えて最初に設計に組み込みましょう、ということです。どこに行っても「リサイクル」と「環境」というのがキーワードになっています。8月に粉体工学会で、リサイクル関係をまとめようということでしたが、「鉱山関係の方は今頃こんなことをやって古い。」と厳しい意見もありました。昭和48年にオイルショックがありました。

その時に持っていく荷物は粉石炭とトイレトペーパーだったわけです。そんな時代もありました。一挙に石油が値上がりし、狂乱物価になってしまった。そのときに分離技術をまとめていたということなのですが、「ではどこにそのデータはあるんですか」と聴いたら、「どこかにある」と言うんですが、よくわからない。鉱山というのはすべてが分離技術なものですから、昭和48年の時代にはやっていたということなのですが、相当のデータがあるということらしいです。

分けるということは簡単なようで面倒くさいということを知っていただければうれしいです。

# TOPICS

## 最近の読書から

書評と言うには誠におこがましいが、技術士会の大先輩が大変に素晴らしい本を上梓されたので、失礼を省みず、本の内容紹介をかねて感想を述べさせていただきます。

本の著者は阿部壽氏、題名は「私の歴史探訪」（河北出版、定価1500円）である。

阿部氏は東北電力(株)土木部長から常務取締役を経て、東北ポール(株)の社長を務められたが、建設部門の技術士としても我々になじみ深い方である。

氏が趣味としておられる史跡めぐりは60ヶ所を越えるというが、その中から特に関心と印象の深い、千早城址（楠正成が奇策を用いて奮戦した所）、壇の浦（平家終焉の地）、田原坂（西郷隆盛が政府軍と戦った西南の役の激戦地）、長篠・設楽原古戦場（武田勝頼と徳川・織田連合軍の激突した所で、鉄砲三段撃ち戦法で有名）、俱利伽羅峠（木曾義仲が平家の大軍に牛の角に松明をしばりつけて突入させ、壊滅させた）など9ヶ所を選定して、地形・交通から、歴史的な位置付け、そして実際に自分で足を運んだ印象を中心に、解説付きの写真を載せて書かれている。

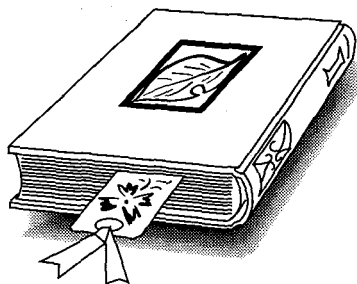
文章は明快かつ無駄の無い筆致で、行った事の無い人にも、まるで自分がそこに居るかのような臨場感を感じさせ、読んでいて飽きさせない。

参考資料・引用文献等も縦横に読みこなしておられ、単なる歴史書の引用や解説書まかせではなく、独自の解釈をもつけ加え、教養と郷土愛にあふれた紀行文になっている。

あとがきの一部に、「多くの歴史書は勝者だけを生き生きと書いているが、敗者への評価は極めて厳しい。しかし調べてみると、むしろ敗者のほうがより人間的であり、敗者こそが歴史を彩っている華であると思う。敗者に対してもっと深い愛情を注いで見つめれば、歴史はさらに親しみやすくなって、魅力的になるだろう。本書は図らずも敗者に贈る暖かい鎮魂歌になっていると思う。」と述べておられ、氏独特の歴史観を知ることできる。

歴史に興味をお持ちの方だけでなく、多くの技術士のみなさまにも、是非一読をお奨めしたい一冊である。

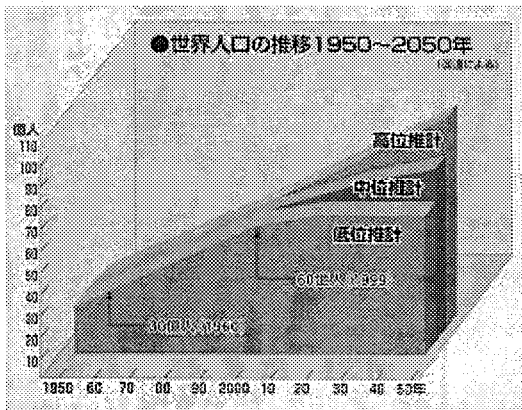
吉川謙造



# TOPICS

## 世界の人口と技術士試験

先頃国連本部が発表した世界人口動向予想によると、2050年には世界人口は93億人を突破するとのこと。現人口が61億人、50年前の1950年の人口が25億人であり、かつてL アシモフがその科学エッセイの中で指数の恐怖として人類の存亡を左右する大問題であると警告した人口増加は、はたして緩やかに改善されていくのか？(図参照)。人口増加の大半は、発展途上国の人口増加が原因。特に最貧国と呼ばれる48カ国の総人口は、50年には現在の3倍に達するという。このため、



国連による人口統計

2050年には世界人口の90%が途上国に住む計算になる。日本の人口は1950年で8,320万人、2001年1月1日現在では12,690万人(単純平均+87万人/年)に対して、2050年には1.0億人(同-53万人/年)(最大で1.1億人、最小で0.9億人と予想されている)に減少すると予想されている。これが2100年になると6,736万人(最大で9,008万人、最小で5,088万人)の予想となり、えーこんなに減るの!とは筆者の感想です。

ところで、技術士合格者数は昭和33年から平成12年までに51,159人(単純平均1,218人/年増加)である。昭和33年から昭和58年までの25年間の21,132人(同845人/年増加)に対し、昭和58年から現在までの合格者数が約3万人(同1,766人/年増加)と2倍の増加率を示している。現在の総人口に対する技術士数の比率は0.04%であるが、今後1,766人/年の増加率で技術士が増えると2050年には約14万人となり、総人口に対する比率は0.14%となる。現在の米国におけるPEの総人口に対する比率が0.14%(総人口2億8,142万人、PE総数40万人)であり、これに追いつく恰好となる。果たしてどうなるのでしょうか。ちなみに、今年の技術士試験受験者数は1次試験が約16千人、二次試験が約28千人、総合技術監理が約8千人とのこと。

新しい技術士制度の目玉でもある総合技術監理部門の試験問題は、マークシート問題と記述式問題があり、マークシートは必須で15問、記述式は必須が1問、選択が1問出された。マークシート問題の中味は日本技術士会のテキスト(技術士制度における総合技術監理部門の技術体系一体系と略す-)の内容がほとんどと思われますが、原価割れしそうな業務における管理技術者の対応を問う問題も。記述式は必須問題が「体系」における各カテゴリー(経済性管理など)の各人の専門分野における課題を問うもの、選択問題が想定事例(市街地への工場立地、環境や安全に配慮した製品開発、大規模イベントの3ケース)から1つを選んで管理責任者としての対応を問うものであったようです。(情報提供 日本技術士会、総務省統計局ホームページ他) 佐々木 孝雄

## お知らせ

以下の協会事務局が異動しました。(敬称は省略)

◇青森県技術士協会 事務局 上田 功

住 所：〒038-0011 青森県青森市篠田3-4-24 (株)飛鳥青森営業所内  
TEL：017-761-6625 FAX：017-761-6625  
E-mail：ueda@asuka-la.co.jp

◇福島県技術士協会 事務局 紺野 禎紀

住 所：〒960-8103 福島県福島市船場町2番1号 (福島県庁船場町分館3F)  
(財)福島県下水道公社内 TEL：024-524-3512 FAX：024-524-3513  
E-mail：gijutushi@fspc.or.jp

## あ と が き

21世紀もはや1年が過ぎ、2年目となりました。あけましておめでとうございます。東北技術士協会にとって2002年は組織再編に向けての最終準備年であり、新たな飛躍へ向けたシナリオが決定される大事な年であります。広報部会会誌検討会一同も良質な情報提供で、協会活動の一翼を担えるよう努力したい所存です。その決意を示すというわけでもありませんが、各委員の年頭の抱負を記しまして、あとがきとさせていただきます。

◎ 組織の再編に向けて広報部会も部会自体のあり方や会誌及びHP等のあり方の見直し検討が必要となる年となりました。いろいろな動きの情報を伝えて行きたいと思えます。

今年も健康で明るく、かつプラス思考でGO、GOです。 広報部長 望月 一良

◎ 日々是再人生 8:30-9:30 26歳の気持(初心)、9:30-12:00 31歳の気持(精励)、13:00-15:00 41歳の気持(統轄)、15:00-17:00 51歳の気持(総括)、アフター5 21歳の気持ち(狂楽) の日々に心掛ける。 井上 利一(2月25日で満70歳)

◎ 1996年6月に第1号を発行してから丸5年。「むずかしいことをやさしく、やさしいことをふかく、ふかいことをおもしろく」とは井上ひさし流。心がけて原稿集めをしているのだが、これがなかなか難儀。執筆者のおかげで、現在、70点?位か。 柴田 友禧

◎ 世の中不況のど真ん中、右も左も真っ暗闇じゃござんせんか、いやそんなことありゃしません。あっしには技術大国日本の光が見えるんです。皆さんの投稿がきっとその架け橋になるのではないのでしょうか。広報部会はいつでも皆さんの投稿をお待ちしています。

大重兼志郎

◎ 不良債権問題では、Too Big To Fail(大きすぎて潰せない)という何ともコメントしにくいことがあるようですが、この会は、Too Small To Fail・・・? いえいえ、違います。皆さんに支えられています!今年もよろしく。 鹿又 敏一

◎ 早寝早起き、禁酒禁煙、商売繁盛、家庭円満、無病息災、晴耕雨読、のどれかひとつでも実現しますように 佐々木孝雄

本年も宜しく願いいたします

(広報部会会誌検討会一同)

(社)日本技術士会東北支部 東北技術士協会の活動

会 議	担 当 部 門	行 事 活 動
○総 会 1回/年	○総務部会	・北東三支部技術士交流研修会 ・地域産学官と技術士合同セミナー ・技術士受験セミナー
○全体役員会 2回/年	○試験研修部会	・技術士試験の実施 ・技術見学会
○部会長会議 2回/年	○広報部会	・青年技術士懇談会 ・継続教育研修会
	○技術開発研究部会	・情報通信研究会 ・技術士東北の発刊

技術士東北 No1. 2002 (第23号)

平成14年1月15日発行

(社)日本技術士会東北支部・東北技術士協会事務局  
 ☎980-0012 仙台市青葉区錦町1-6-25 宮酪ビル2F  
 TEL 022-723-3755 FAX 022-723-3812

E-mail:tohokugijutushi@nifty.com

編集責任者:支部・協会 広報部 (責任者 望月一良)

印刷所:(有)椎名プリント ☎ 022-222-8808