

# 会 報

静岡県技術士協会 S C E A Shizuoka Consulting Engineers Association

事務局連絡担当 斉藤 和夫 TEL/FAX 053-587-3438

会長：神立 信

専務理事：斉藤 和夫

会計：吉田 建彦

会報担当：寄川・田中・水上

## 2007年度第2回例会開催

2007年10月6日（土）会場：富士山静岡空港（牧の原台地）



静岡空港建設現場での  
全体写真

平成19年10月6日（土）、30名の参加者を得て、第2回例会を開催しました。

場所は、牧の原市と島田市にまたがる「富士山静岡空港建設現場」。

午前中、日本技術士会中部支部の役員会が開催されたため、中部支部の役員の方々9名も、午後からの見学会に私たちと一緒に参加して頂きました。

ビジターセンターでは、静岡県静岡空港建設事務所の藤浪さんに概況説明及び現場案内をして頂きました。藤浪さんによる概況説明の主な点は、以下のとおりです。

### 1. 【全体の話】

- ・ 開港予定は、平成21年3月です。
- ・ 管理面積は、約190ha。（周囲部を含む取得面積は、約500ha。）
- ・ 滑走路は、2500mで、幅60m、ボーイング747クラスの大型機の発着も可能です。
- ・ 旅客が乗降したり、出発前の航空機が駐機するエプロンは、飛行場の中心から西側に偏った配置となっています。これは丁度、中央付近には、開山後、約550年の石雲院があり、移転が困難と判断したためです。
- ・ エプロン（約5.5ha）には、大型機2機、中型機1機、小型機2機の5バース分のスペースが確保されています。
- ・ 空港へは、次の3本の道路によるアクセスを考えています。
  - 東からは、東名吉田インターチェンジからの「島田吉田線」
  - 西からは、東名相良牧の原インターチェンジからの「牧の原金谷ルート」
  - 新東名からは、金谷インターチェンジ（仮称）からの「金谷ルート」

空港の丁度、真下を新幹線が通るため、空港駅の設置の検討を、JR東海にお願いしているところですが、JR東海からは、「既に、掛川駅、静岡駅があり、その両駅間にもう一駅の設置は極めて困難」との厳しい返事をもたらしています。しかし、空港の将来的構想としては、「新幹線新駅候補地」として残しています。

- ・ 全体としては、10時、4時の向きにあります。
- ・ 飛行機の大部分（80%程度）は、伊豆半島の突端くらいから着陸のために入ってきます。その理由は、風に逆らう方向で離着陸を行うという基本的考え方に基づくためです。西風が多い当地としては、東から、滑走路に入ってきて着陸し、離陸する時は、東から西に向かって飛び立つことになります。
- ・ 着陸は、計器飛行着陸方式を採用し、滑走路の着陸地点の約300m先から滑走路面に対し、3度の角度で計器の指示に従い、入ってくるようになります。
- ・ 工事費は、490億円。国の工事費を含めると全体で、1900億円です。
- ・ 開港後の空港の経営は、「富士山静岡空港株式会社」で行います。  
H18年2月会社設立しました。

## 2. 【土木・建設関係の話】

- ・ 全体の進捗状況は、約90%。
- ・ 全体的には、西側が高いため、西の山を崩して、東に持って行き埋め立てるという考え方です。掘削した土は、すべて空港用地内で盛り土し、切盛土量のバランスが取れるようにしています。このため、90トンダンプカー、45トンダンプカー、51トン敷均し機、18トン締固め機、10トン振動ローラ等を使っています。
- ・ 土工事の概要  
静岡空港本体用地造成工事は、土工量2600万立方m、最大盛土高さ75mの大規模盛土工事です。

### 盛土ゾーニング

地層としては、軟岩、礫質土、土砂・風化土に大別され、用途別に使い分けしています。

例えば、滑走路の下は、軟岩を敷設し、礫質土は、のり面に使うなどです。

スレーキング対策として、その日のうちに固めてしまう工法を取りました。

千頭ヶ谷池上流の谷地形の保全

千頭ヶ谷池上流の谷地形部は、タシロラン等の多様な生物種の生存が記録されている場所です。このため、補強土壁工法（ジオテキスタイル）を採用し、緑化可能なほぼ直角な壁を造

### アスファルト、コンクリートの使い分け

滑走路、誘導路は、アスファルト舗装を、エプロンは、コンクリート舗装を採用しています。

理由は、コンクリート舗装では、万が一、油がこぼれた場合、滑って危険。このため、滑走路とか誘導路には、油が漏れても、滑らない（路面にしみこむため）アスファルト舗装を使っているとの説明がありました。なるほど。





工事進捗状況写真



(1)工事現場



(2)エプロン工事現場



## 【技術のさんぽみち】

### 【No. 14】最近のアルミ合金鋳物事情

金属部門 北岡 山治会員  
(日本軽金属株) メタル合金事業部勤務)



#### < “ダイカスト” と “鋳物” の区別 >

アルミにけい素，銅，マグネシウムやその他の元素を添加して溶融した合金溶湯（ようとう）を，種々の複雑形状の空洞をもつ金型などの鋳型に流し込み，最終製品に近い形状に一気に成形した素材をアルミ合金鋳物ということができる．

アルミ合金鋳物は大きく“ダイカスト”と“鋳物”の2種類に分類される．前者はダイカストマシンと呼ばれる大型鋳造機を用いて高圧力をかけて鋳造されるのに対し，後者は重力あるいは数気圧以内の小さな圧力で溶湯を鋳型内に流し込み，鋳造機も比較的小型のものが多い．工法の違いを図1に示す．

アルミ合金の場合，“鋳物”と呼ぶときには，ここに述べた狭い意味での鋳物をさす場合と，ダイカストを含めた広い意味で“鋳物”と呼ぶことがあるので，気をつけなければならない．ここでは，タイトルだけは広義の意味で，それ以外はそれぞれを分けて，“ダイカスト”と“鋳物”という使い方で話を進めよう．

#### < どこに使われている？ >

アルミはご存知のように鉄の約1/3の比重ということで軽いことは良く知られているが，強さも鋼に近いものもできることはあまり知られていない．同じ重さ当たりの強さを比較すると，アルミの方が鋼より強いということになり，航空機では不可欠な材料となっている．残念ながら国内の航空機産業ではアルミの使用量は極わずかで，統計に出てくるレベルではない．日本でのアルミダイカスト・鋳物の生産量は年間約150万トンに達しているが，この約9割近くが自動車を始めとする輸送機器に用いられている．したがって，重量的には，アルミダイカスト・鋳物はほとんど全て，自動車に使われているといっても過言ではない．車は各家庭に満遍なく普及しており，皆様方がアルミダイカスト・鋳物の最終的なお客様ということになりそうだ．ボンネットを開けて見えるエンジンやミッション，もちろん遠くからすぐに見えるホイールもあり，あらゆる部分にみつけることができるので，チョット覗いて見てください．（図2）

#### < “ダイカスト” と “鋳物” の勝負 >

どちらが強いかという問題は技術的にも，経済的にも大変難しい点で，簡単には結論は出しかねる場合が少なくない．しかし，一般的には，生産性が極めて優れ，しかも寸法の正確さ，表面の美しさ，軽さ，後工程での発生費用の少なさ等々多くの面でダイカストの方が有利になるので，統計的には“ダイカスト”に軍配が上がる．年間の生産量は先の150万トンを元にすると，おおよそダイカスト100万トン，鋳物50万トンに分けることができるので，明らかに“ダイカストの勝ち”ということができる．オイルショック発生時期にはダイカストと鋳物の生産量はほぼ同程度であったことを考えると，今後もまだまだダイカストの方が大きく伸びそうな様子といえよう．

#### < “ダイカスト” の弱み >

大半の部品はダイカスト，鋳物のどちらでも造ることができる場合が多い．この場合は経済性が先ず問題になるが，どのくらいの数量を造るかが分かれ目となり，何万個という時にはダイカスト，何千個までであれば鋳物になるケースが多い．設備投資や鋳型はダイカストの方が圧倒的に大きく，少量では元が取れないことによる．したがって，開発当初は鋳物で，数量がまとまってからダイカストでというような例も多い．ダイカストの弱みのもう一つは，中空製品を造ることが苦手という点だろう．ゴルフヘッドのような中空の製品を造る場合には，外は分割できる金型とし，内側の型は砂中子と呼ばれる樹脂などの粘結剤をまぜた砂を焼き固め，鋳型の一部として金型の内側にセットして鋳造し，鋳造後に樹脂を焼ききって砂を崩し，砂を外に出して中空品を造る．ダイカストでは高速，高圧の溶けたアルミが中子にあたり，中子がこわれてしまうため，一般的には中空品を作りにくいので，2分割した素材を接合して中空品をつくるなど，特殊な方法

<ダイカストの高品質化>

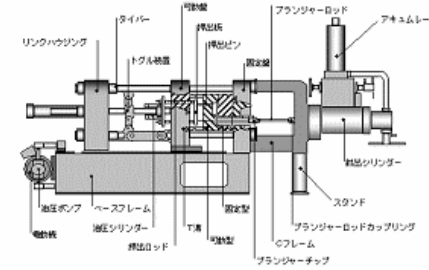
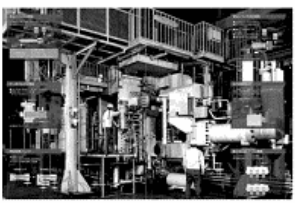
アルミはリサイクル性に優れるが、特にダイカストでは固める時の速度が速いため、様々な不純物元素の悪影響を受けにくい。このため、原料のほとんどは市中から回収されたスクラップであり、“環境優等生”といえる。鋳物でも同様にスクラップ使用量は多いが、ダイカストにはかなわない。現在一般に用いられているダイカストは、溶けたアルミを型に流し込む時に、空気を一緒に巻き込み、製品中に欠陥を作ってその性能を低下させてしまうことが多い。このため最近では、型の中を真空にして空気を巻き込まずに成形する“真空ダイカスト”も普及し、優れた品質の製品ができるようになってきた。このため、ダイカストは車体の一部にまで利用されるようになってきた。

<現在の課題，“溶けたアルミをきれいに”>

高品質な製品を造る工法，マシンはよくなってきた昨今，あらためて見直されてきた問題がある。安い原料を有効に利用するために，溶解工程で，酸化し易いアルミが自分自身の酸化物を生成し，巻き込んで，介在物・ごみの多い溶湯となりやすく，成形後のアルミ性能を著しく低下させてしまうことが少なくない。不良品の発生も多くなる。このため，アルミダイカスト・鋳物関係者にとっての現在の関心事として，その大きな部分を，“溶けたアルミをきれいにしよう（溶湯品質向上）”の課題が占めるようになってきている。筆者は20年以上前からこの問題に取り組んでおり，今後も続けて，強い日本の元となる，日本製品の品質向

### ダイカストによる鋳造

ダイカストマシン(コールドチャンバー)

ダイカストの鋳造工程と鋳造条件

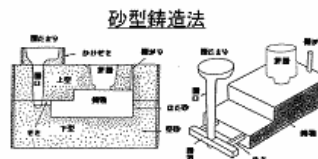
鋳造条件	普通ダイカスト法
金型温度	100~250℃
湯口通過速度	20~70m/s
充てん時間	10~100ms
鋳造圧力	20~120MPa
サイクルタイム	10~90s

型締め・注湯      射出      型開き・製品押出し


図1 ダイカストと鋳物の工法の違い

### 鋳物系各種鋳造法

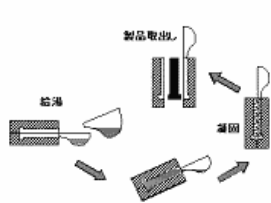
#### 砂型鋳造法



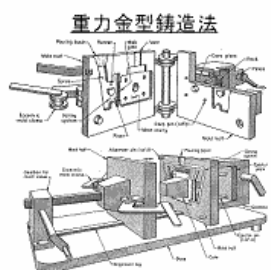
#### 傾斜鋳造法



#### 可傾鋳造法



#### 重力金型鋳造法



#### 低圧鋳造法

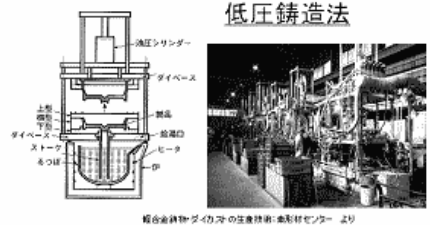






図2 エンジン、ミッション等のアルミダイカスト部品



図3 車体用のアルミダイカスト部品

## 【No. 15】地球環境と微生物と歩む老後の暮らし

生物学 / 総合技術監理部門 中村 央会員



地球環境問題とは、「人類の将来にとって大きな脅威となる、地球的規模あるいは地球的視野にたった環境問題」である。地球シミュレーターによって、CO<sub>2</sub>を主体とした温室効果ガスによる温暖化に起因するさまざまな弊害が予測され、この問題が最近になって、より現実味を帯びて語られるようになってきた。

そもその原因である化石燃料の大量の消費により、20世紀文明を支えた「安く豊かな石油」が乏しくなってきたことも気掛かりである。かつて石油の輸出（自給）国でもあった中国やインドなどが飛躍的に経済発展したことにより、自国内での石油の消費が増え、それらの国々が輸入国になりかわり、イスラム圏の原油を市場で奪い合うことになってきている。これが最近の石油価格の高騰の主因と見られている。

NHK BS世界のドキュメンタリー <シリーズ 石油> の最終回「石油がなくなる日」（10/5, 11/2放送）では、未来の世界（番組は9年後の2016年のある日を描いた想定ドラマ）の原油価格が、番組の最初、\$95/バレルでパニックがおき、番組の最後は\$100/バレル超えて世界は危機的状况に達していたが、既に原油先物価格のピークは最近\$98/バレル（1バレル=159L）を超え、\$100/バレル超えも時間の問題となってきた。

地球環境に関する目標も、1992年6月のリオの地球サミットでは「持続可能な開発（発展）」であり、数年前は「子供や孫に今と比べてそれほど悪くない暮らしを」という表現であったが、子供や孫どころか自分自身の老後の生活がたいへん不安な状況となっている。

この資源の枯渇と地球環境問題を解決するかもしれない技術の1つにバイオテクノロジーがある。しかし、人類の歴史から見てほんの一瞬である化石燃料に依存する時代が過ぎた後に、増えすぎた人口、飽食しきった消費経済を支え続けるのは至難の業であろう。

微生物の戦略を真似て、微生物と共に、この環境の世紀を生きるとどうなるだろうか？ 幾つか考えてみた。

微生物はその環境中の資化しやすい糖から取り込み、その濃度が下がってくると次の資化しやすい糖に移って行く。人類が使いやすい軽質スイート原油を真っ先に消費し、重質油、超重質油、深海底の油田、オイルサンド、石炭液化、メタンハイドレード、海水ウラン等に資源価格の高騰と共に移って行くのとよく似ているが、人類の場合、EPR(Energy Profit Ratio)「エネルギー利益率」の低い事も、「環境に優しい」と主張してやってみたりする。合理性に少し欠けるような気がする。

微生物の細胞内における物質生産では、造り過ぎや在庫の無い、高度な生体内の制御システムが機能している。我が国ではエネルギーを輸入に頼らなければならない特殊事情によって、トヨタのキャン方式のような省資源・省エネルギーな管理技術が発達した。熾烈な生存競争を生き抜いてきた微生物とよく似通ったところが見受けられる。

微生物には周囲の資源を独占する為に抗生物質等を産生するものも広く存在する。人類もまた、資源の奪い合いによって戦争が多発するかもしれない。今後益々電力エネルギーの確保の為に原子力発電所が増える事も、戦争・テロと相まって放射能汚染の不安要素である。人類の戦略は微生物の戦略と比較して、歴史が浅い為か、スマートでなく破滅的な感じが否めない。

微生物もさまざまな廃棄物を出す。廃棄物の定義によると占有者が自分で利用したり他人に有償で売却できないために不要となった固形状または液状のものとされているので、エタノール、抗菌物質、有機酸、核酸、アミノ酸、メタン、水素、アセトン・ブタノール等々もそれを産生した微生物の廃棄物とも云える。中東油田の源であるテチス海(Tethys)は2億年もの間赤道付近に停滞し、内海であったため海水は攪拌されず長く酸欠状態が続き、有機物は分解されず石油が熟成されたといわれているので、石油も当時（中生代）の微生物にとって廃棄物であったのかもしれない。

今日、我々が排出する様々の廃棄物を微生物が分解して、エネルギー源として利用しているように、我々も微生物の産生した廃棄物をうまく利用して、有用な食品の生産や健康な老後の生活に役立て、明るい未来を築く資材としたいものである。

〔参考HP〕

環境省 <http://www.env.go.jp/> 国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/>  
市民のための環境学ガイド <http://www.yasuienv.net/>



## 2007年度第3回例会開催

2007年11月24日（金）会場：静岡市クーポール

### 3名の会員講師による研修会

平成19年11月24日（金）第3回例会は、中部地域担当で、3名の会員講師による相互研修会を静岡市クーポール会館で開催した。29名の参加を得た。



#### 基調講演1 岡井 正彦 会員（電気電子部門）

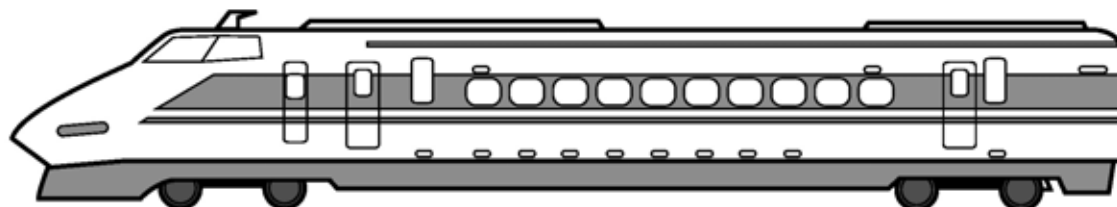
テーマ「最新の新幹線を支える技術」



- ・ 東京～新大阪間の所要時間  
現在の最速列車で2時間23分であるが、いずれは2時間数分を狙っている。
- ・ 高密度運転による輸送力強化  
JR東海会社発足時は、1時間当たり8～9本程度であったが、これを月曜の朝とか金曜の夕方などの混雑時には、14～15本走らせたい。輸送力を増強すると、架線電圧が落ちる。これを何とかするのが、私たち電力屋の本業。
- ・ 高速化に伴う課題としては、地盤振動、騒音、電源容量の3つがある。
- ・ 車両の軽量化（1編成、16両）  
車両重量で言えば、新幹線開業当初走っていた0系は970トン、それがN700系では、700トン、約3割減軽量化した。エネルギー効率の観点で言えば、0系、100系と比べ、N700系は約半分のエネルギーで走れるということである。
- ・ 新幹線電力消費量の推移  
平成4年、回生車両（300系）投入開始以降、電車1本あたりの消費電力は減ってきた。
- ・ N700系新幹線の一番の特徴  
車体傾斜 曲線区間通過時の遠心力緩和



- ・ 従来のATCと新ATCの違い  
 従来（多段式ブレーキ）は、先行列車と後続列車の間は、必ず一定の定められた距離（閉塞）を設けなければならなかった。新ATC（一段ブレーキ）では、車両の位置を正確に知ることによって、列車間隔を詰め、高密度化、前後振動の低減を図ることができた。列車乱れの発生時でも、短時間に収束できるのではないかと期待される。
- ・ 変電所の静止形電力変換装置（東海道新幹線）・・・（講師、以下の項目、特に力説）  
 東海道新幹線は昭和39年開業と長い歴史を持つ。このため、電力会社から給電されてくる電圧は、7万ボルトと低い（これに対し、山陽新幹線（新大阪以西）は、27万ボルト）。
- ・ 新幹線鉄道の電力供給における課題  
 電圧が低い。このため、電圧変動が大きい。ピークがピッと上がるのが問題。  
 他の電力需要家に悪影響を与える。（フリッカ、ちらつき） 管理値を設けている。  
 対策：電圧変動を抑えるため、東海道新幹線各変電所に、40MVA、60MVAのインバータ（無効電力補償装置）を設置している。  
 各変電所は、パワーエレクトロニクスの塊となっている。  
 要因は、次の2つ。  
 送電電圧7万ボルトと低い  
 輸送量大 大きな負荷電流を流す。
- ・ 周波数変換（網島FC 50 60HZ）増設  
 従来 回転機（MG）方式 現在 静止器（インバータ）方式
- ・ 地震防災対策の改善（ユレダス テラス）  
 これまでは、S波を検出し、変電所の給電を停止していた。これをP波を検出することに改良したため、地震発生時には、従来より数秒早く、列車を止めることが可能となった。
- ・ 東海道新幹線の最大電力は？  
 $A \quad 25000V \times 1000A \times 2.5 \sim 3倍 = 約50MVA$
- ・ 一般的には、インバータの低速一定制御は難しいといわれているが、車両での低速運転はどのようにしているのか？



---

## 基調講演 2 高尾 和宏会員（林業部門）

### テーマ「富士山の宝永噴火と土砂災害」

---



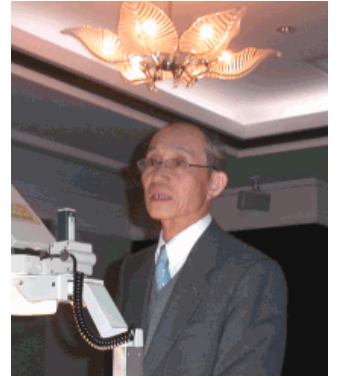
- ・ 富士山の宝永噴火  
今から丁度300年前の1707年、宝永噴火が起こった。16日間噴火は続き、3大火口と宝永山が誕生した。噴火以来、300年経っているが、今でも小山町は土石流で被害を受けている。
- ・ 火山灰埋没深位置図から  
須走地区・・・2m以上堆積 35世帯全滅（18戸は、石によって壊滅。他の17戸は、焼失）  
大御神地区・・・1.5～2m堆積 被害大
- ・ 火山灰除去方法  
徐地への投棄  
河川への投棄  
灰塚  
耕土置換
- ・ 大御神地区での木立起返の事実（講師が現地に出向き、古文書を詳細調査し、判明）

1706年以前	年貢	61石	
1707年	被災（噴火）		
1708年	年貢	免	
1751年	年貢	11石	（40年、50年をかけて徐々に土地の再生をした）
- ・ 自然力による復旧の考え方  
基本的には、ほっておいても、自然力によっていずれは100%復旧する。
- ・ 被害の繰り返しによる復旧期間の長期化  
被災回数が多くなるに従って、復旧率が低下してくる。  
これを緑化することにより、復旧期間を大幅に短縮することが可能。 緑化の公共工事は必要。
- ・ 現在行われている主な土石流対策工事2つ  
鉄の枠で、土石流を止める  
山は、木を植えて、土石流を止める
- ・ 公共事業に対する講師の考え方  
公共事業は、後世のための遺産である。必要な公共工事は実施すべきである。
- ・ 富士山の爆発の周期は？  
300年は長過ぎるという意見もある。東海地震が起きたら、富士山が爆発するのではないかと言う火山学者もいる。

---

### 基調講演 3 森 稔夫会員（電気電子部門） テーマ「中小企業の省エネ対策」

---



- ・ 現状認識の必要性  
京都議定書で定めた目標に対し、6%上回っている。 現在より、12%減らさなくてはならない。
- ・ 静岡県の省エネ対策  
静岡県地球温暖化防止条例の制定  
大企業に対する計画書の実施状況の報告公表他、  
省エネパトロール隊の編成実施  
エコアクション21の普及（環境省）等  
エコアクション21は、ISO14000に比べ、1/10程度のコストでPDCAを廻せるというメリットがある。  
森講師は、  
に尽力している。
- ・ 中小企業での省エネルギー対策  
森講師の参加した省エネパトロール隊での中小企業調査結果（9社分）  
今回訪問した工場のなかには、電力費、燃料費の合計で2千万円～3千万円で操業しているという企業もあった。  
特に進めたい省エネ技術  
受電設備の適容量化と変圧器の高効率化  
力率改善  
400V配電電圧の導入  
装置の起動停止の自動化  
高効率電動機の採用  
インバータによる回転制御  
高効率照明器具の採用、照明方法の改善、点滅方法の自動化細分化  
壁・天井の塗装色変更、採光、加熱方法の改善、配管の見直し  
燃料転換、低公害車の採用、  
太陽発電の採用  
これらを、設備更新時にやって頂きたいと、訪問した企業にはお願いしている。





## 理事会報告

### 第3回常任理事会

1 日 時：平成19年11月24日(土) 13:00～14:00

2 場 所：静岡市クーポール

3 出席者：吉澤、久保嶋、斎藤、吉田、寄川、田中

#### 4 議 題

例会の計画(日時、会場、内容等)

・第4回例会(執行部担当)

案：2/15(金)14:00～工場見学(JR浜松工場)+はままつ産業創造センターとの交流

・各地域ブロック会の開催(役員改選)

事業関係

・HP検討委員会報告

・活動報告

・静銀との連携

・アンケート調査

・静銀への報告 6名登録

・科学技術コミュニケーター登録、理科支援員等配置事業への対応

・掛川市からの建設工事監査の見積 合見積的内容で辞退

・外部機関からの受託業務等に対する推進・管理体制についての素案作成 意見要請

・建設(道路)関係技術士の紹介打診 片平雅之会員の紹介

会報の編集・発行について

会計事務について

その他



## 会員消息

### 《退会者》

・退会者(柴田達哉会員 9/10承認、服部エンジニア(株)賛助会員 8/16承認)

### 《入会者及び休会者》

・入会希望者なし。

・休会者(稲葉弘之会員 07.11～10.3 10/26承認書送付)

## 編集後記

本会報が皆様のお宅に届く頃は、まさしく冬将軍到来の真っ最中だと思います。適度な運動と十分な睡眠、そして腹八分の食事をとることで、寒さに負けずにこの冬を乗り切りましょう。

今号は、第2回、第3回の例会報告と、北岡、中村両会員による最新技術情報をお届けします。(Y.T)