

2007年度計測制御エンジニア会総会向け
計測制御の明日に向かって

2007年10月30日

功績計測制御エンジニア

永島 晃

1

:2007/10/31

計測制御の明日に向かって

・世界は大きな転換期にある



2

:2007/10/31

1. 21世紀の世界は大きく変わる

宇宙 世界

世界を分断した多様な障壁が消滅した

世界中の経済活動が連結された

環境問題はますます深刻となってきた

20世紀の負の遺産: 温暖化、公害、廃棄物、IT犯罪
無限と思っていたものが有限となる

元気な発展途上国が世界を変える

市場規模が12億人から60億人台へ

途上国の若者は夢を追って勉強に明け暮れる

プロセス制御の重要性が復活した

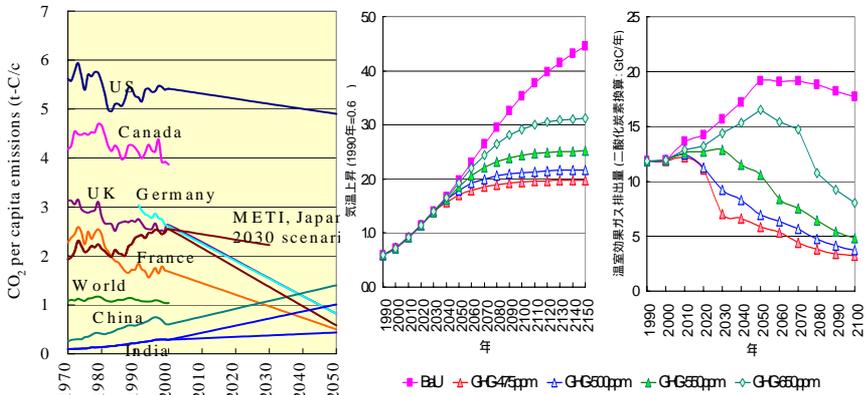
エネルギー効率と生産性の向上に貢献してきた

安全、安心、環境と継続性への貢献

3

脱温暖化社会の実現に向けて

気温上昇幅が産業革命以前に比べて2 ~ 3 になると、農業や水資源、健康などにおいて地球規模で悪影響が顕在化



- 2004年度の温室効果ガス排出量は基準年(1990)に比べて既に7.4%上回っている
- 京都議定書の目標値である6%削減への道は厳しい

4

2. 日本も大きく変わらざるをえない

世界

日本

日本のGDPは相対的に低下

- 2002: 米国100として日本は38、中国は13
- 2050: 米国100として日本は16、中国は166

少子化高齢化がますます進む

- 出生率の低下: 4.52(1947) 1.29(2003)
 - 次代を担う技術者の育成

プロセス制御の重要性が復活した

- 原材料のバラツキと生產品種の多様化
- 世界に日本の省エネ / 高効率技術を展開

5

Copyright(c) by Akira Nagashima (2007/10/31)

:2007/10/31

迫り来る危機を克服するために

2007年3月24日
日本工学アカデミー政策委員会

課題領域1:

- 1) エネルギー資源特に石油の減耗への対応
 - 石油代替エネルギー源の開発
 - エネルギー総需要を大幅に抑制するための研究開発

- 2) 地球環境の保全と調和

我が国の優れた環境技術を積極的に世界に展開

- 3) 農林水産業態の改革による食料自給率の向上

- 4) 水資源の質・量の制約緩和

課題領域2:

- 1) 公共資産の質向上

現有資産の長寿命化と、新設資産の耐久性および品質の飛躍的向上

- 2) 国民資産の価値向上

住居の寿命延長は建築廃棄物を激減

課題領域3:

- 1) 少子高齢化社会における科学技術人財の育成

創造の源泉である想像力の豊かな人財の育成

- 2) 統合的にプロジェクトを管理できる人財の払底に対応

問題を把握し解決のためのプロジェクトを構築し企画構想力のある人財
このプロジェクトを効率的に推進し、指導できる人財

6

Copyright(c) by Akira Nagashima (2007/10/31)

:2007/10/31

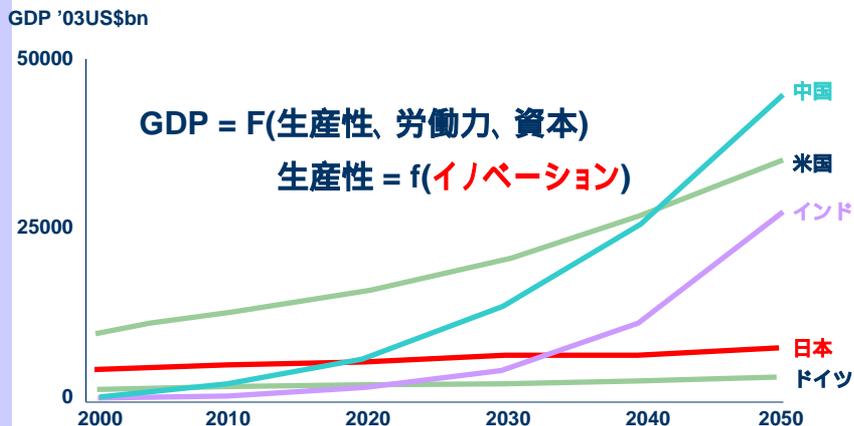
Cool Earth: エネルギー革新技術計画

経済産業省が進める地球温暖化対策の一環

■ 実現に向けた革新技術開発の例

- 石炭ガス化複合発電: CO2排出量を20%削減
- 石炭ガス化燃料電池複合発電: CO2排出量を30%削減
- 二酸化炭素回収・貯留技術: CO2排出量をZEROに
- 革新的太陽光発電: 発電効率を40%へ飛躍的向上
- セルロース系バイオマス燃料等製造技術
 - 食糧と競合しないカーボンニュートラル燃料
- 原子力発電・電力等技術
 - 高速炉技術、軽水炉技術、中小型炉技術
- 革新的製鉄プロセス: CO2 30%削減
- 燃料電池自動車: CO2排出量を現行自動車の1/3まで低下
- 高性能蓄電池: CO2排出量をガソリン自動車の1/4まで低下

これからのGDP推移



Source: 2003 Goldman Sachs

今や誰もがイノベーションに言及



“我々は、**コモディティ化**という次元ではなく、**イノベーション**という王道の次元で戦っていく”

－ハワード・ストリングス、社長兼最高経営責任者、ソニー コーポレーション 2005年10月4日



「GEに最も必要なのは、常に改革を進めていくということです。私たちは、**コモディティ化の地獄**からやっ
と抜け出したばかりなのです。」
ジェフリー・イメルト (GE 会長兼



何ゆえ、今イノベーションなのか？

日本

- 人口の減少と高齢化

アジア

- 急激な成長
しかし差し迫った様々な問題の深刻化

世界

- 知識社会、ネットワーク社会の更なる進展
- グローバリゼーションの急激な進展
- 人口爆発
- 気候変動と環境破壊

- 人類の“持続可能性”に対する脅威の拡大

かつて経験したことのない
新しい時代

- 世界的な貧富の差の拡大

イノベーション

科学技術政策だけでなく、
制度改革など日本の社会システムを変える

“出る杭”が幸せとなる産業界！

. The World is Flat



第一章 我々が眠っている間に



- 我々はほとんど全ての物事に関して、デジタル化とバーチャル化と自動化が行なわれる段階に突入しようとしている
 - **フラットな世界のプラットフォーム:**
パソコン、光ファイバー、ワークフロー・ソフト
- 「知識労働や知識資本をどこへでも配達できる土台が出来あがった。切り分けて配達、配布、生産し、再び一つにまとめることが出来る」 **ナンダン・ニレニカ**

色々な事例

- 米国の所得申告書のインドでの作成
- 放射線医の遠隔診断
- 基礎的な企業分析
- インドのコールセンタ
- ホームソーシング
- イラクを飛ぶ無人機はラスベガスで遠隔操縦、各地でモニタ
- マクドナルド・ドライブスルーの注文受付
- インド人のオンライン家庭教師
- ウェブサイトの記者

第二章 世界をフラット化した10の力

要因1: ベルリンの壁の崩壊と創造性の時代

- ベスト・プラクティスの自由な活動を促進

要因2: インターネットの普及と接続の新時代

- 孤立した情報の島がお互いにつながった
- インターネット+ワールドワイドウェブ+ブラウザ
- ルーマニアの少女が、情報もツールもソフトも全て簡単に手に入れて、知識を好きなように応用できる

要因3: 共同作業を可能とした新しいソフトウェア

- 作業のやり方は、XMLのような通信標準規格による接続が進めば進むほど標準化され、標準化したビジネスプロセスが出現
- AJAX(非同期JAVAスクリプト&XML)

(続き)世界をフラット化した10の力

- 要因4: アップローディング: コミュニティの力を活用
- フラットな世界で最大の革命的な共同作業の形態
 - 多数の力を使うんだ:
 - レッド・レイクの金鉱 / ブログ / ウィキペディア
- 要因5: アウトソーシング: Y2Kとインドの目覚め
- コールセンターに加え、ソフトウェア開発、研究・開発
- 要因6: オフショアリング: 中国のWTO加盟
- 世界の工場と同時に、巨大な市場、グローバル・ブランド
- 要因7: サプライチェーン
- 要因8: インソーシング: UPSの新しいビジネス
- 要因9: インフォーミング: 知りたいことはグーグルに
- 要因10: ステロイド: ITがフラット化を更に加速
- IP電話の普及 / テレビ会議 / コンピュータグラフィック
 - ワイヤレステクノロジー

第三章 三重の集束

- 10のフラット化要因が集束したことで、全く新しいプラットフォームができあがった、その三つのポイント
 - フラットな世界のプラットフォームに接続するインフラ
 - プラットフォームを徹底活用を推進する教育
 - プラットフォームの利点 / 欠点を管理する統治体制
- <新しいプラットフォーム> + <新しいビジネス手法>
 - <生産性の急上昇>
 - 世界中で色々な慣わしが大幅に変化
 - 価値創造の指揮系統が垂直から水平に
- 締め出されていた30億人が自由にプラグ&プレイできるようになった

スローモーションもマイペースもありえない、
とてつもない速さで起きている

第四章 大規模な整理

- 垂直な指揮・統制システムから、価値が自然と産まれる水平な接続・共同作業システムへ
- 日本で一人雇うのと同じコストで、優秀な研究者5人を中国やインドで雇えるとしたら…
- 世界がフラット化されると
 - 小が大きなことができる : "Think local, Act global"
 - 大が些細なことができる : "Think global, Act local"
- 共同作業によるイノベーションが繁栄するには、知的財産という概念を考え直す必要がある

第六章 無敵の民:新ミドル・クラスの人々

- 偉大な偉大な挺入れ役
 - 問題点を見て、それを食い止め、システムを再設計して、その問題が絶対に再発しないようにする
- 偉大な適応者: Versatilist
 - 持ち場や経験の範囲が広がるのに合わせて技術力を応用し、新たな能力を身につけ、人間関係を築き、まったく新しい役割を担う
- パーソナライザ
 - 工業化やインターネットによって衰退した人間同士のやり取りと言う技量がやがて復活する

第七章 理想の才能を求めて

- 学ぶ方法を学ぶ
 - いま知っていることは、思ったより早く時代遅れになってしまう恐れがある
- 好奇心と熱意
 - 努力は大事だが、好奇心の方がもっと大事だ
- 人とうまくやる
 - 他人を管理したり交流したりするのが、上手でなければならぬ
- 右脳の資質
 - 状況判断、感情表現、総合的処理を司る
 - 右脳を育てるには、自分が好きなことをやるという

結論 イマジネーション

- 「イマジネーションは知識よりも大事である」
アルバート・アインシュタイン
- フラットな世界でも決してコモディティかされないものが「イマジネーション」
 - どういうコンテンツを創ろうかと想像することだ

プロセス計装の課題

1. プロセス計装の課題

- **健康・安全の維持と環境への優しさは第一優先**
信頼性、エンジニアリング容易性、長期安定供給はIAの品格条件
予知保全、安全システム、そして高度操業支援による安全の確保
- **GSC(環境に優しく持続的な化学)への貢献**
少量生産、現地生産に適応した革新的なシステム
- **多様な変化への柔軟で機敏な対応の実現**
全面更新で対応するのではなく、必要部分を順次更新する方式
新たな課題解決を、既存システムに組みこみ可能な仕組み
- **蓄積された専門知識と経験のスムーズな継承**
フィールド分散されるデバイスが知能化して操業者の負担を軽減
ベストプラクティスを再利用でき、経験と知識が継承できる仕組み
- **10年後も新鮮さを保つシステムの実現**
本命となる最新技術の採用
新しい市場要求に対応できる拡張性を持った構造

悲惨なプラント事故例

- 1974年 英国 フリックスボロー-Flixboroug
 - ナイロン原料工場 シクロヘキサン40トン蒸気雲爆発
 - 死者 28名、負傷者 105名 損害額 480億円
- 1976年 イタリア セベソSeveso
 - 農業工場 ダイオキシン放散(kg単位)
 - 22万人被災 損害額 260億円
- 1984年 インド ボパールBhopal
 - 殺虫剤工場 イソシアン酸メチル
 - 死者3000名 被災者約20万人 賠償額 500億円以上
- 1988年 英国 パイパーアルファ
 - 北海上のプラットフォーム
 - 死者167名、損害額1000億円
- 1989年 米国 ヒューストン
 - 高密度ポリエチレン工場
 - 死者23名、負傷者314名、損害額1000億円
- 2001年 フランス ツールーズ
 - 農業工場
 - 死者29名、負傷者1000名
 - 損害額 2000億円



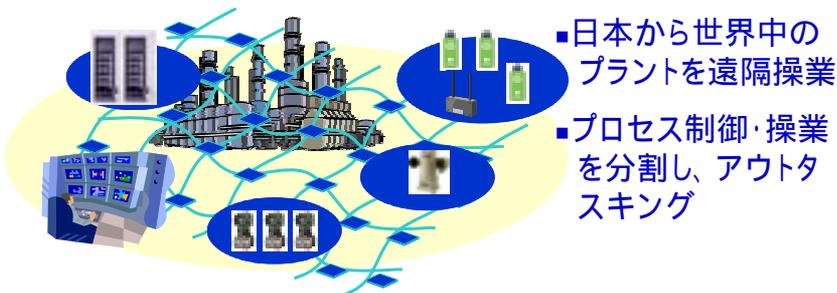
23

Copyright(c) by Akira Nagashima (2007/10/31)

:2007/10/31

2. プロセス計装もフラット化の例外ではない

- 我々はPC時代に蝸壺に籠った誤りを、フラット時代に繰り返してはならない
 - <新しいプラットフォーム+新しいビジネス手法>
生産性の急上昇
- フィールドバスが切り開いたネットワーク時代を矮小化せずに、よりオープンな世界に展開



- 日本から世界中のプラントを遠隔操業
- プロセス制御・操業を分割し、アウトタスキング

24

Copyright(c) by Akira Nagashima (2007/10/31)

:2007/10/31

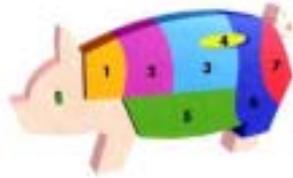
次代を担う計測制御エンジニア

1. 思考のモラルハザード

- 極端な管理社会では
 - マニュアルに従って仕事をさせる
 - ✓ マニュアルが無いと行動できない
 - 過去の成功事例に学んだ行動を要求
 - ✓ 過去の延長線上から逃れられない
 - ゆっくり考える時間を与えない
 - ✓ 結論を迫られて突然にジャンプする
 - 個人が自律した行動が取れない
 - ✓ 将来に対してリスクを取りたくない
- 最後には自分自身を支えているシステム自体を崩壊させてしまう

2. 分業バカの蔓延

- 研究開発テーマの高度化・大規模化、そして社会の悪平等により、近年の研究開発者には「分業バカ」が急増し、人材の「流動化」・「自律」を阻害
 - 全体が見えないから
 - 部分最適
 - 世の中の変化に追従できない
 - お客の懐に深く入れない
 - 自信がない
- 実はこの現象は経営者にとっても、従業員にとっても居心地の良い仕組み
- 研究開発者だけでなく、経営のトップから現場まで全ての階層で起こっているのでは

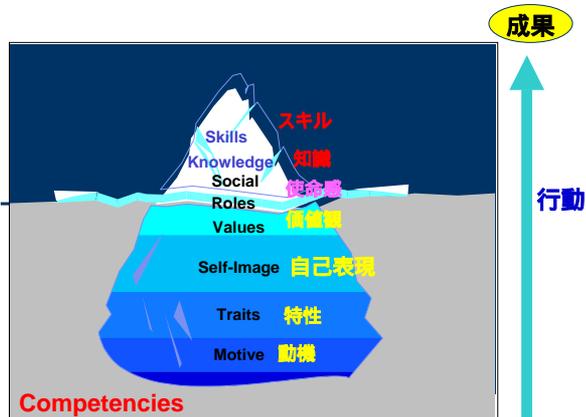


3. 意識改革では行動特性を重視

仕事、役割において、
優れた成果をだすために発揮される能力 (行動特性)

スキルや知識は
表面に現れるので
評価しやすい

使命感、価値観、
自己表現、特性、
動機は表面には
あらわれないが、
結果を最も左右
する要因である



4. 自律した計測制御エンジニアに

- 自分の専門性に誇りを持ち、こだわって行動する
 - 制御屋となって便利に使われ潰されてはならない
 - 計測制御エンジニアは自律した技術者である
- 新しいビジョン・コンセプトを創り出せる人財
 - 常に社会の動き、技術動向に好奇心を持ち、新しいもの・美しいものに感動する心を持つ
 - 問題を発掘し、自分の考えに自信をもって解決する行動を起こす勇氣、意志そして能力を持つ
- “場”を短期 / 中期に切り替わることで、経験が抽象化され、複眼を持った人材となる
 - 仕事 / 社会 / 家庭 / 読書 / …
 - 学术界 / 産業界 / 社会奉仕 / …
- 技術者は嘘をつかない、事実や予見されることを包み隠さない

- ずるく、したたかに
 - 親分子分の関係はつくらない
- 常に説明責任を意識する
 - 論理なきギャンブルはしない
- つぶれる前にさぼる
 - あなたがさぼっても会社は潰れない
- 慌てず、急いで
 - 自分の時間軸を持つ
- 青く染めれば青い鳥
 - 青い鳥は探すのではなく創り出す

皆さんのご活躍を！！！！