

早稲田大学大学院 創造理工学研究科
修士課程 入試問題の訂正内容

<2017年9月・2018年4月入学 創造理工学研究科・総合機械工学専攻 >

【専門科目:専門共通科目】

●問題冊子1ページ 問題番号 1 設問5-1 本文 下から6行目

(誤)

～それらの入手と使用方法が『自然共生』であることを・・・

(正)

～それらの入手と使用方法が『自然共生』であることを・・・

※『自然共生』に下線を加える。

以上

2017年9月・2017年4月入学試験
大学院創造理工学研究科修士課程

総合機械工学専攻

専門科目表紙（専門共通科目）

- ◎ 問題用紙が3ページあることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎ 回答用紙が1枚綴りが1組あることを試験開始直後に確認しなさい。

注意事項（Notice for Examinees）

1. 解答方法（How to make answer）

- （1） 解答は別途解答用紙のおもて面に記入すること。裏面の記入は採点対象としない。
（Separate sheets provided should be utilized for making answers. All answers must be written on the right/printed side of the sheets, that means any entries on the reverse side will not be subjected to grading answers.）
- （2） 解答用紙は1枚ある。
（There are one answering sheets.）

2017年9月・2018年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程総合機械工学専攻

科目名：小論文

問題番号

1

以下（（社）日本機械学会誌，Vol.119，No.1177，pp36-41，2016より抜粋 原文のまま）を読んで設問に答えなさい。

機械技術者による日本のパラダイムシフトとイノベーション

加藤 康司，柿崎 隆夫

1. はじめに

<略>

2. 無限拡大成長パラダイムの限界

<略>

3. 工業文明は人口急増減のパラダイム

<略>

4. 日本における持続可能のパラダイム

<略>

5. 日本における持続可能のイノベーション

5.1 家のイノベーション

ここでは「個々の技術」のイノベーションを考える前に、『技術集合体』としてイノベティブなテーマを「食，住，衣」の「住」に求め，考察を進めます．住居は人々の生活の基盤であり，いくつか集まれば社会が形成され，村・町の大きさであればインフラの問題が住居に直結します．一方でインフラや住居は古くからの法規制と運用する官の資質により，新しい時代への対応は遅れがちになります．持続可能な日本を目指すに当たってこれらの諸点を考え，今の世にある技術で開始し得る機械としての『持続可能の家』のコンセプトを次のように考えます．

- (1) 敷地面積内で得られる再生可能エネルギーのみで，家の冷暖房を含めた生活に必要なエネルギーの自立を通年可能とする．すなわち家への送配電網を無用とする．
- (2) 敷地面積内で得られる雨水を生活用水とし，キッチン・バス・トイレ等の使用水の自立浄化を可能とする．使用済みの浄化水は敷地内で貯水利用または散布される．すなわち家への上下水道網を無用とする．
- (3) 家の建材を地元再生可能材および再使用材とリサイクル材のみとする．すなわち輸入材に依存しない．

このような家を作ることは現在すでに存在している再生可能エネルギーの要素技術と再生可能材・再使用材・リサイクル材を用いることにより十分に可能です．それは J.Watt の蒸気機関，K.Bentz の自動車，Wright 兄弟の飛行機などがその当時存在していた要素技術と材料で可能だったことと同じです．ただし，その蒸気機関のエネルギー効率は1%前後であり，初飛行の距離は36.5mでした．

そのようなレベルにあると認識しつつ2009年1月に郡山市の日本大学工学部キャンパスに試作された『ロハスの家1号』を図3の写真に示します．その家は(1)，(2)，(3)のコンセプトを根幹とし，エネルギー・水・材料の『自立』と，それらの入手と使用方法が『自然共生』であることを技術の要に置いています．エネルギーも水も材料も地域の自然の循環システムに沿うように考えられています．ロハスの家1号の性能としては真夏に28℃，真冬に20℃の室温を郡山キャンパスにおいて可能としております．2011・3・11の大地震でなんの損傷も生じていません．ニックネームの「ロハス：LOHAS」は“Lifestyles Of Health And Sustainability”の頭文字を集めたものです．

ロハスの家1号は現在入手可能な技術で快適な生活のための室内温熱環境をそれなりに実現しております

2017年9月・2018年4月入学試験問題

大学院創造理工学研究科修士課程総合機械工学専攻

科目名：小論文

問題番号

1

すが、コスト、エネルギーの多様化と効率、健康増進性、快適性、利便性、寿命、リサイクル性、保守性、コンパクト化、小型化などの点で改良と向上を続けるべき点が多々残されています。とくに採熱井とヒートポンプを用いた浅部地中熱の採集利用システムは「家のソーラーエンジン」の中心部分として重要視され技術開発と研究が進んでいます。これから50年後のロハスの家の姿と機能および広がりに関連する地域インフラの形態には想像のおよばないところがあると思われます。

5.2 再生可能エネルギー技術のイノベーション

ロハスの家に求められる「個々の技術イノベーション」を考えます。現在の日本の4人家族が一般的日本住宅での電化生活に必要なとする電力は約30kwh/日、熱量は約60kwh/日です。さらに5乗りの電気自動車を1日に100km走らせるとすれば約10kwh/日がこれに追加され、合計「100kwh/日」のエネルギーがあれば近代的な電化生活を行うことができます。

一方で郡山市内100㎡の敷地には年間平均「500kwh/日」の日射量があります。その『20%』を電力および熱として通年利用できる持続可能かつ安全で経済的な技術を確認すればエネルギー自立の家の一般化は可能になります。そのためには採光・採熱・光熱電変換・エネルギー保存・蓄電・蓄熱、そしてそれらを統合するシステムなど再生可能エネルギー分野における個々の技術イノベーションが求められます。これらの技術が進化し、人口が2004年の1/2になり、1人当たりの敷地面積が今の2倍になる頃には、各家の十分な再生可能エネルギーは小規模農業や工業に用いられるようになるでしょう。

ソーラーエネルギー、風力、中小水力、バイオマスエネルギー等の利用技術開発において日本はすでに後発国になっています。このような状況の中で日本独特の「EPR (Energy Profit Ratio) の大きな再生可能エネルギー技術」のイノベーションが求められています。家の自立エネルギーのコストが現在の電力の1/10になるようなEPRの大きい技術は真にイノベティブと言えるでしょう。

5.3 水利用技術のイノベーション

<略>

5.4 健康増進技術のイノベーション

少子高齢化先進国の日本においては病気治療の医療とは別に、人々の『健康増進』のための知恵と技術が大切になります。それは人々の仕事効率の向上と幸福時間の増加および国の医療費節減のために必須のことです。

人々の健康を長期に深く損ない病気に至らしめる根元的な原因に「空気・水・土壌の汚染」があります。工場からの排煙や排水による公害と呼ばれる汚染、車の排気ガスやゴミ焼却場からの排煙による汚染、農薬による汚染、シックハウス・院内感染などの小規模空気汚染、等々の健康被害が知られています。これらの健康被害を防止するためには『汚染物質を出さない技術』と『微量汚染物質を常時モニタリングし警告する技術』が必要になります。広範囲・迅速・正確・安価で使いやすいイノベティブな技術が求められています。

一方で心の健康が肉体の健康に直結していることが広く知られています。すなわち精神的ストレスが解放され心がくつろぎ、身体 of 自然な回復力が働くようにする工夫が生活の場と空間に賢く組み入れられることが大切になります。このような諸点を考慮した家の例として『ロハスの家2号』が2010年にロハスの家1号の近くに建設されています。それはエネルギー自立自然共生のコンセプトのもとに雨水貯槽と屋内緑化層を有し、冷暖房エアコンなしで快適な温熱空間を保つ技術を導入した総ガラス張りの家です。太陽を追って家を回転させられるようになっています。このように健康増進のためには視点を新たにした技術イノベーションも求められます。

2017年9月・2018年4月入学試験問題
大学院創造理工学研究科修士課程総合機械工学専攻

科目名：小論文

問題番号

1

5.5 情報化社会におけるイノベーション

本文で紹介したロハスの家1, 2, 3号は新しい機械のコンセプトのもとに世にある先端技術を集積したものでした。一方で、世界の膨大な情報を短時間で収集・分析し活用する仕組みは揃そろいつつあります。今やビジネス界は情報本位制とも言うべき時代に入っており企業間の覇権争いは激化しております。その結果、大企業と個人・小グループ間の情報格差は拡大しつつあります。よって個人・小グループは自ら重要な情報を迅速に獲得する努力をすることと同時に、信頼できる仲間とそれらを共有し、今の技術を進化させる努力の継続が必要になると考えられます。情報を扱うAIの効用についてはいろいろな見方が出されてきておりますが、批判的に見るべきなのが現状と思われます。このような場合に機械技術者にとって大切なことは、体験を通してそれをシステム設計に落とし込んでいく姿勢であると考えられます。これらの諸要素を深く考慮した「情報化社会ならではのサステナブルな機械システム」の発明・設計・開発が期待されます。

6. おわりに：日本第3の道

< 略 >

※Web公開にあたり、著作権者の要請により出典追記しております。
日本機械学会誌 2016.12 Vol.119 No.1177
加藤康司・柿崎隆夫 著 2016年

[設問]

1. 表題にある「パラダイムシフト」とはどのようなことか。「イノベーション」の用語を使って簡潔に説明せよ。また、「イノベーション」についても簡潔に説明せよ。
2. 下線部の『自然共生』には、著者のどのような思いが込められているか、160字以内で述べよ。
3. 健康増進のための技術イノベーションとして、どのようなことが考えられるか、著者の意見を参考にしつつも自分の言葉（アイデア）で、300字以内で述べよ。
4. 「サステナブルな機械システム」とは何かを簡潔に説明せよ。