

地域参加者による配布資料

1997.11.12 仙台

高レベル放射性廃棄物処分への今後の取組みに関する意見交換会

高レベル放射性廃棄物処分に向けての基本的 考え方について（案）に対する意見

清水修二（福島大学経済学部）
福島市松川町浅川字直道2（職場）
tel.0245-48-8378 fax.0245-48-3182
e-mail: e043@mail.ipc.fukushima-u.ac.jp

はじめに

意見陳述の機会をいただいたこと、有り難く存じます。しかし5分の持ち時間ではとても意を尽くせませんので、レポートを用意します。論点は4つばかりあります。意見交換会ではそのうちの1つ（「地域共生」）についてだけ発言するつもりです。その他の諸点に関しては文書発言とさせていただきます。

ところで、今度のような意見交換会の開催は画期的な試みで、高く評価できると思います。「原子力政策円卓会議」は漠然としたテーマ設定だったためか言いつ放し・聞きつ放しの暇がありました。今回は議論の対象がはっきりしているので、どこをどうする、といった具体的な話ができます。また「案」の段階で提示されていることが最も評価されるところで、ヒアリングの内容がどう汲み取られたかが「本報告」で明瞭になるはずですが、これから私が述べる事柄も、いずれどのように扱われるか、期待しつつ注目しています。

私としては、「懇談会」の構成員の皆さんが、事務局まかせにせず自ら本報告を作成されるよう希望します。今回示された「案」は、わかりやすさを旨としていることは分かりますが、いかにも役人風の文体で、もう少しどうにかならんものかと思います。

1. 「世代間の公平と公正」について

「われわれが発生させた廃棄物については、われわれの世代がその処分に関する制度を確立する必要がある。後世代に影響を及ぼす可能性のある廃棄物の処分について、後世代に負担を渡さないことがわれわれの責務である。原子力発電により社会生活を維持している現世代が廃棄物処分について先送りするならば、そのツケは後世代に残されることになる。」（「案」p.2-3）—— おや？と思ったくらいです。「原子力発電により社会生活を維持している現世代が……」とありますが、私たちの後の世代は原子力発電をやめているのでしょうか。

高レベルをとりえて掘削足取りをしようというわけではありません。「案」は、高レベル廃棄物処分事業において日本が諸外国にくらべて大幅におくれをとっていることを強調しています。そのさい最初に挙げられているのがスウェーデンで、ついでスイスです。周知の

通りスウェーデンは国民投票の結果をうけて原子力発電からの脱却を図っている国であり、スイスも西暦 2000 年まで原発はモラトリアムになっています。もちろん先行きどうなるかは分かりませんが、こうした国々であれば「後世にツケを回さない」という物言いは素直に理解できます。しかし私たちの政府は、現世代かぎりで原発と縁を切る方針をもっているわけではありません。それどころか 21 世紀の地球環境のために原子炉基盤の大幅な増大が必要だと説いているわけです。

「案」の 27 ページの図を見ますと、処分場の操業スタートは 2030 年ないし 40 年代、操業期間は未定です。想定されている埋設施設の規模は 27km 四方程度で、ガラス固化体約 7 万本収容、2030 年までに発生する高レベル廃棄物を始末することになっています (p.2)。ガラス固化体は 30 年～ 50 年間寝かせておいてから処分することになっているので、2030 年に発生した高レベル廃棄物の処分が完了するのは 2080 年頃でしょうか。これが、「現世代の責任」の範囲というわけです。

ところで政府の目論み通りに原子力発電が拡大していくなら、操業開始の頃の日本では現在よりはるかに大量の高レベル廃棄物が発生しつづけるはずで、それ以後に発生した廃棄物はさらにその先、22 世紀が近づいた頃に埋設される勘定になりますが、その頃には最初の処分場はとっくに満杯ですから、もっと大規模な第 2 処分場を作らなければなりません。現世代の手がよごれていて後世代の手がきれいなわけではないのです。

2080 年といえば 80 年先です。実際には原発の建設は政府の計画通りには進まないでしょうから、第 1 処分場が満杯になるのはもっと延びて 100 年くらい先になるでしょう。原子力発電を続けるかぎり、どう足掻いたって後世にツケは回るので、「ツケを回さない」などと大見得を切る資格は私たちにはありません。私たちにできるのは、そのツケの額面の数字を減らすことだけです。

2. 再処理との関連について

「これまでに原子力発電によって発生した高レベル放射性廃棄物の量は、1996 年現在で、廃棄物のガラス固化体に換算して約 1 万 2 千本に相当する。」そして「少なくともすでに存在する高レベル廃棄物については、その処分を具体的に実施することが必要である。」(p.2) — 出てきてしまったものは何とかしなければならんだろうというわけで、もっとも至極な主張のようですが、これは誤解を招く言い方です。

ガラス固化体に換算して 12 万本分存在しているのは、その多くが「廃棄物」ではなくて「使用済み核燃料」としてです。この使用済み核燃料に含まれる廃棄物を実際に廃棄物の形にするためには、再処理をしなければならない。しかしそもそも再処理というのはウラン 235 やプルトニウムを抽出するために行うのであって、廃棄物を抽出するために行うものではないでしょう。廃棄物はあくまでも結果として出てくるゴミです。そして再処理で取り出したプルトニウムは、高速増殖炉で燃料として利用するというのがわが国の原子力政策の基本方針でした。

ところが、ご存じの通り高速増殖炉開発の将来がぼんやりしてきています。原子力委員会の下にある高速増殖炉懇談会は、FBR を「将来の原子力発電の主流」の地位から「非化石エネルギーの 1 つの選択肢」に格下げしました (1997.10.1 各紙報道)。FBR を動かす

つもりもないのに再処理をするわけにはいきません。いうまでもなく、使われないプルトニウムを蓄積することになるからです。そこでプルサーマルが主役の座に躍り出るのでしょうか。プルサーマルで使われる MOX 燃料の再処理がまた必要になってきて、そこから出てくる高レベル廃棄物は軽水炉のそれに輪をかけて厄介なシロモノです。

こうした事情から言えるのは、高レベル廃棄物処分政策は核燃料サイクル政策とりわけ高速増殖炉開発政策の従属変数だということです。高レベル問題は、したがって常に核燃料サイクル全体の構造の中で位置づけながら議論しなければなりません。一見すると、前掲引用のように「出てきてしまったものは仕方がない」の論理でバックエンドだけ切り離して話が進めやすいように思えますけれども、実は、まだ「出てきてしまっていない」部分が大きいのです。大阪での意見交換会のやりとりを読みますと、再処理しないで使用済み燃料のまま処分する方法は採らないと「懇談会」ははっきり決めているようですが、採る・採らないをバックエンドのところで決めることが果たしてできるものか。もし再処理せずに処分することが日本では無理であるのなら、使用済み燃料の蓄積そのものに留止めをかけるべきだという議論が論理的には出てくるはずですが。

「案」は、旧来の FBR 路線が継承されるという重要な前提の上に組み立てられています。しかしその前提が、いま揺らいでいるのではないのでしょうか。だとすれば、「懇談会」は少なくとも複数の前提条件を置いて、それぞれにつき可能な選択肢を提示するべきではないかと私は思います。

3. 「地域との共生」について

「廃棄物処分を行うにあたり、原子力発電によって電力供給を受けている電力消費地の住民と処分場立地地域の住民との間の「公平」を確保することも必要である。電力消費地域の住民は電力供給を受けることによって便益を得ているのであるが、他方で処分場立地地域の住民は、廃棄物処分に伴って生じるかもしれない負担を被ることになる。このため、処分場立地地域と電力消費地域との間の住民の連携を図って、両者が共生していくという考え方が必要である。」(p.3)

原子力施設の立地にもなう「便益」と「負担」の調整という考え方は、電源三法システムの形で私たちの目の前に現実化しているものです。この場合「便益」のほうはともかくとして、「負担」とは一体何を意味するのか。危険でもない迷惑でもないと言いながらなぜ「負担」なのか——これは「作られる側」の身になってみればどうしても試えない疑問です。立地地域への金銭的補償が手厚くなればなるほど、皮肉なことに地元の「安心」の根拠が理論的に揺り崩されます。挙げ句に「危険がないなら東京（大消費地）に造れ」という声が上がってくる。これは原子力政策がかかえる基本的なディレンマです。

現在日本に存在している電源三法のシステムは、原子力立地の矛盾を金銭で「解決」しようとするいかにも日本的・金銭的な性格のもので、廃止すべきであると私は思っています。こういうのは理性の支配する国にあるべき制度ではありません。欧米にはこんな露骨な取引システムをもった国はありません。「案」のいう、立地地域と消費地域との共生がこのようなシステムを念頭に置いてイメージされているとしたら、そういうものを「共生」と呼ぶことに私は反対です。（共生という言葉は耳あたりが良く便利な言葉ですから

近頃むやみに濫用される傾向があります。日本では概念は生まれた途端にダラクし始める、と竹内好が書いていたのを思い出します。)

さて、原子力発電所の場合に、地域がそれを受け入れてきた事情の最大の部分は「地域経済への貢献」という謙い文句の存在です。けれどもその看板文句が近頃とみに神通力を失って、新潟県巻町のように住民が看板を蹴とばす事態も生まれてきました。その理由の1つは、原発誘致のもたらす地域経済への作用が、確かに住民の所得の上昇には結びつくとはいえ、それは地域経済に本当の地力をつけることにはつながらないということに人々が気づいたからだと思います。福島県双葉町のように、一時的な経済・財政効果が頭打ちになった時点で「増設要請」に打って出る自治体があるのも恰好の反面教師になっています。

しかしそれにしても原発の場合を見るかぎり、その立地の地域経済へのインパクトの大きさは良かれ悪しかれ大変なものがあります。たとえば福島県の太平洋岸では東京電力が10基の原発と4基の火発を操業中ですが、これにより約11,000人もの雇用が確保されていると言われています(政策科学研究所「福島県双葉地方の地域振興に関する調査」1994年)。11,000という数字はこの地方にとってみれば相当なもので、これによって地域がモノカルチャー的な、いわゆる企業城下町になってしまうことが問題だと私などは考えているのですが、それはともかく、このような規模の雇用の発生・継続が「原発の経済効果」として誘致の最大誘因となっているのは間違いありません。

ところが、問題の高レベル放射性廃棄物処分場の場合はどうでしょうか。建設工事によって10年ばかりの間は地元で一定の労働力需要が発生するでしょう。比較的高賃金が期待されましようから農林漁業従事者は喜んで参集するでしょう。しかし、日雇い労働者の喰い節じゃありませんが「工事終わればそれっきり」です。定開点検や追加施設の建設が結構ある原発とは異なって、廃棄物処分場の「操業」に必要な雇用は微々たるものに違いありません。

つまり、原発の場合は施設の操業そのものから一定規模の経済効果が期待できるが、廃棄物処分施設はそれ自体で地域経済効果をほとんどもたない。放射性廃棄物の関連産業といたら再処理工場くらいしか考えられません。ですから「地域共生の具体的な方策」として「案」が専ら研究・教育施設を挙げるにとどまっているのも理由のないことではありません(p.21)。

「処分事業が長期にわたるものであることから、共生方策は地域にとって一時的に利益となるようなものではなく、長期にわたって自立的に地域の発展に貢献するようなものであることが重要である。」(p.20) — ここでいう「共生方策」は明らかに、処分事業そのものから生じる経済的・社会的効果を指すのではなくて、外生的に政府なり実施主体なりから与えられる諸利益を指すものです。原発では立地のインパクトが一時的なものにとどまらないようにすることが課題になっているのですが、ここでは処分事業の長さに見合った利益供与の継続が課題と考えられているようです。

「案」は、ほかの原子力施設と比べたときに廃棄物処分施設のもつ決定的ともいえるこの立地上の不利を、十分に認識して書かれているとは思われません。あるいは、少なくともそれについて言及を避けています。たとえば仮に核燃料サイクル施設のうち低レベル廃棄物処分場だけを建設する計画があったとして、青森県六ヶ所村が果たしてそれを受け入れ

たでしょうか。いろいろある中の1つだからこそ可能になった立地だと思います。したがって今後高レベル廃棄物の処分場を作るとしても、それだけを単独で建設することにはきわめて大きな困難がともなうでしょう。又候補六ヶ所村が第1候補（申し入れ先）に挙がるのは目に見えている——と、私には考えられてならないのですが。

問題は電減三法のようなシステムと、それに象徴されるような利益誘導の「思想」を作り出してしまったことにあります。こうした「思想」の前で「国家の大義」がひ弱な力しかもたないのはけだし当然の「理」でしょう。「懇談会」がそこまで問題を掘り下げて検討し、電減三法システムの見直しを提言されるようであれば両面的な意義があります。

4. 立地選定プロセスについて

いま申し上げたことはただちに次の立地選定の問題につながります。迷惑施設、利益誘導をともなわない公正な立地選定——それは確かに難問です。ただそれは世界共通の難問であると同時に、日本では日本なりの特有の性格をもつ難問だと思います。

「案」が立地選定過程の透明化を繰り返し強調していることに、私は大いに共感するものです。処分候補地→処分予定地→処分地と、段階を追って絞っていくプロセスの公開が決定的に重要です。これまでの事例の多くは、水面下ですっかり段取りができてしまっただけで、もはや変更不可能なプランがただ1つだけ提示され、これを「受容」するかしないかの選択が住民に突きつけられるといったパターンで、こういうやり方が事態をこじらせたばかりでなく、原発問題を必要以上に政治的にしてきた一因です。「懇談会」は立地選定における電力会社のノウハウに期待するところ大のように見受けられますが、こういうノウハウなら願ひ下げです。

立地選定過程で一番大事で、しかし最も厄介なのは「地元の意思の尊重」です。「案」では「関係自治体や関係住民の意見の反映」の項目で割合簡単に触れるにとどまっていますが、ここに非常にむずかしい問題が伏在していることは「懇談会」の方々なら先刻ご承知でしょう。私は、メンバー内部で相当の議論がなされた上で、「地元意思」の定義や「住民投票」の論点にはあえて触れないでおく、というさしあたりの結論に至ったものと推察します。

「第四章 処分地選定プロセス」をいくら注意深く読んでも、自治体と住民との関係において理解や信頼、協力といった言葉はしばしば出てきても了解とか了解、決定などといった言葉は一切出てきません。それから、選定という用語がキー・ワードになっていますが、これがよく分からない。実施主体が処分地を選定し、国はこれを確認する、そしてそのさい公正な第三者がレビューする、という関係もどうも分かりにくい。一体誰が決めることになるのでしょうか。ウォルフレン氏ではありませんが「アカウンタビリティはどこにあるのか」と首をひねらざるを得ません。

これではせっかく「立地選定過程の透明化」を論じたのが羊頭狗肉になってしまいます。情報公開は住民参加とセットにならなければ本当に意味のあるものにはなりません。「案」がこの点について何ら新しい見地を示さず、「関係住民の意見の反映」について公聴会や公開ヒアリングといった旧来型の制度を記述するにとどめているのはまことに中途半端です。

私は、高レベル放射性廃棄物処分場のような、折り紙付きの迷惑施設の立地についてルールを定めるのは今日の日本では至難の業だと感じており、これといった名案を私自身持ち合わせているわけではありません。したがって「懇談会」がきれいな答えを出さなかったからといって苦情を申し立てるつもりはありません。とはいえ、きれいな答えが出ないからといって、きれい事で済ませてもらいたくはないのです。

おわりに

なるべく建設的な意見を述べようと思って書き始めましたが、いざ駆け足で書いてみれば、文句をつけるばかりで提案じみたものはあまり打ち出せなかったようです。とりあえず、問題提起としてまともに受けとめていただけることを期待します。

Toward the Era of the HARBEMAN House

Takao S. SAITOH

Professor : Tohoku University Dept. of Aeronautics and Space Engineering

These days when the sky is clear, I wake up to a soft and soothing sound. I live in a solar house in Sendai City, Miyagi Prefecture. Completed in August 1996, this solar house was the focus of my basic research at the university for 20 years. The soothing sound is the sound of water flowing in the solar collector loop near the ceiling of my bedroom.

I live in the HARBEMAN House. It is so called because it is aimed at achieving harmony between Man And Nature in the 21st century. The house uses solar energy, a heat storage tank, rainwater, and heat generated by the incineration of waste. This system provides almost 100% of the heat, electricity and other energy used in the house, and can supply up to 23-28 million kcal of energy per year.

These are the main features of the HARBEMAN House. A tremendous amount of effort was required to complete the construction work which started in December 1995. We became acutely aware of the huge gap between basic university research and actual application. Construction work was a very complex process. The house uses 600 meters of piping, 100 control valves, 1,300 meters of thermopiles, and some 2,000 lines of personal computer program for control purposes. It is probably the world's most sophisticated house. Since it would have been too costly to rely on manufacturers for needed components, I enlisted the help of students in all aspects of construction work (heat regenerative materials, control program, etc.). It took us eight months to build the house by hand.

Thirty million yen (fixed price basis) was spent on solar equipment and facilities, excluding the building cost of the house itself, yet the energy saved annually is equivalent to only 600,000 yen.

A simple calculation shows that it would take 50 years to recoup our original investment. However, this is a superficial view of the issue.

We estimate that the HARBEMAN House can cut external costs, including the costs of reducing emissions of CO₂ and pollutants (SO_x, NO_x, CO, SPm) by about 4 million yen a year. This kind of house will have a far-reaching effect in the 21st century. It is a "self-sufficient house" that uses clean energy.

It eliminates the danger of fire, poisoning and burns which are incidental to the use of fossil fuel. It offers a blueprint for truly comfortable homes in the future. I am really delighted at the completion of the world's only HARBEMAN House - a house that employs leading-edge technologies.

At the same time, I greatly value the efforts of the students who did a great job with the piping, tank insulation, and other difficult work. Thanks to their hard work, a university research laboratory was able to develop the world's most advanced solar technology.

At present, the use of solar energy lags behind fossil fuel due to its high cost. Greater efforts have to be made to increase the utilization of solar energy in the 21st century under a new evaluation system including external costs.

I sincerely hope this self-sufficient house will come into widespread use in Japan and other countries in the near future.



Profile :

A foremost authority on Japan's clean energy research. Also serves as a director of the Japan Refrigeration Research Society and Japan Solar Energy Research Society.

みやぎの環境

特集

エネルギーを自給する住宅——ハービマンハウス

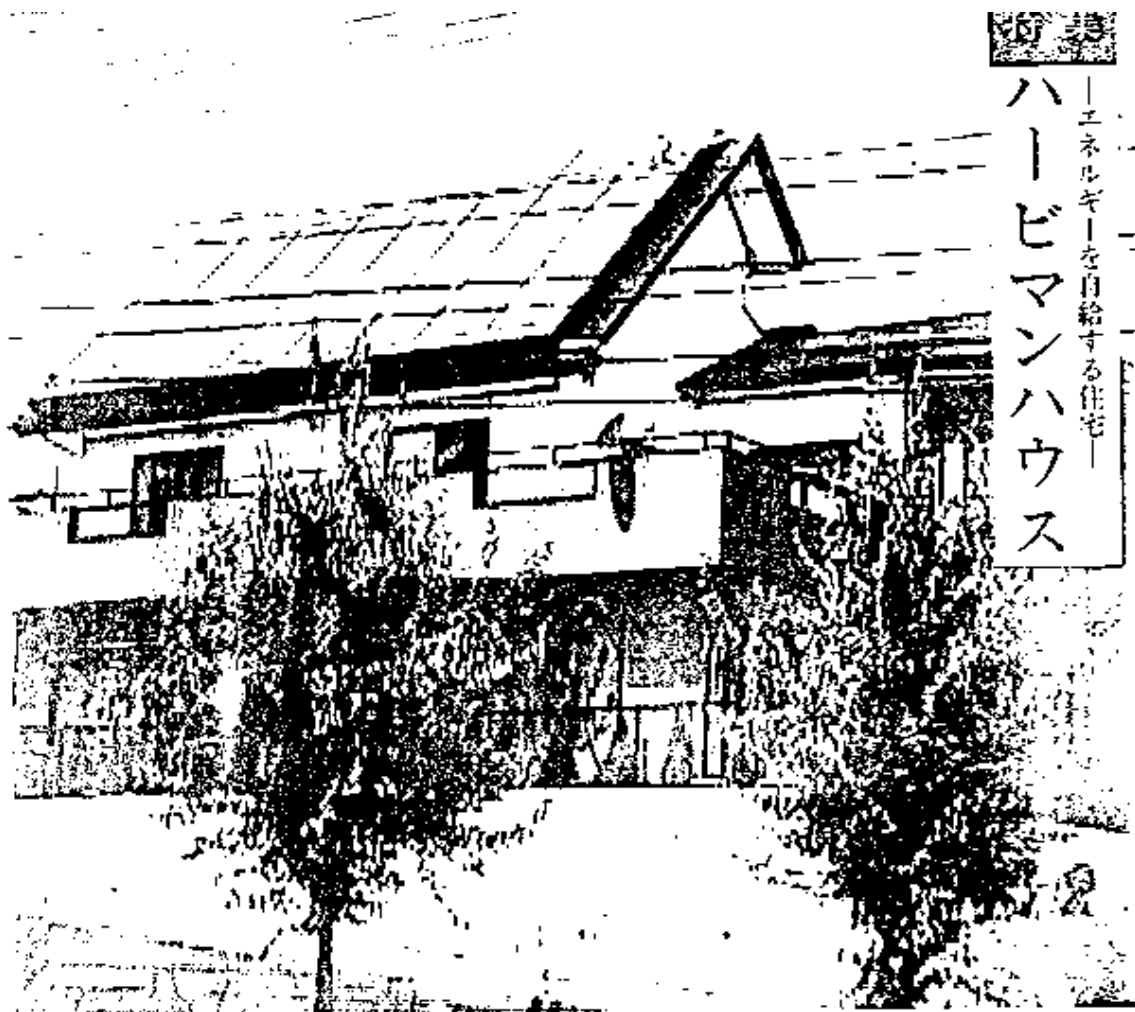
No. 15



1997

特集

エネルギーを自給する住宅— ハービマンハウス



南東から見た住宅の全体写真

住宅で消費する電気、暖・冷房、給湯などのエネルギーが年々増えています。いまから二一〇年前は、一世帯あたり年当りが三〇万キロカロリーのエネルギーしか使いませんでした。ところが、今はこの値は一〇〇〇万キロカロリーを超えようになっています。

昔は、暖房として薪や火鉢、コタツなどが主で、そのほか油ストーブなども使われてきました。また、冷房が普及したのはごく最近のこととて、以前は扇風機のみといった生活が主でした。また、テレビ、冷蔵庫、電子レンジなどのいわゆる電化製品の普及も、二一三〇年末のことです。近年に、家電製品の普及が目覚ましく、多品種、高性能化、大型化がすすみ、とくに家庭での電気の消費がかなり急増しています。暖房も最近では東京以南の地域ではヒートポンプエアコンを使用するところが多く、石油・ガスから完全にシフトしています。また、電話は勿論、ファックス、パソコン、複写機、その他情報機器など、家庭での消費電気が急増してきたことも電気の消費の増加に繋がっているのです。

そこで今回はこのように増加の一途を辿る家庭でのエネルギーを従来の住宅の一〇分の一で賄える地球環境にやさしい二十一世紀の自立住宅「ハービマンハウス」を紹介します。

「エネルギーを自給する住宅」

ハービマンハウス

家庭部門でのエネルギー消費は、二〇一五年間平均約三割で伸びてきましたが、将来も、年率二・二二％程度で継続して伸びると推定されています。もし、二二％の伸び率でエネルギー消費が延びるとしますと、二〇二〇年には、現在の約一・五倍、二〇五〇年には、現在の約三倍にもなります。

現在でも、標準世帯（四人家族）の間、エネルギー消費量は住宅、エネルギー機器、自動車、食品、衣料品、水、医療保健、回書、新聞、情報機器、おむつごみ処理などをあわせて、五〇〇万キロワット時にもなることを考えています。もしこれが三倍に増えれば、一億五〇〇〇万キロワット時という莫大な消費量となります。

九割の石油を海外からの輸入に依存する我が国は、エネルギーは極めて貴重な資源です。また、昨今の二酸化炭素による地球温暖化は、主に化石燃料の消費に起因しています。このような危機的状況のもと、私どもは、生活の基盤となる住宅およびそれに関連するエネルギーの根本的削減を目指すべきです。

表1に従来の住宅とハービマンハウスを年間一次エネルギー消費量と光熱費について比較したものを示します。ここでは、その上

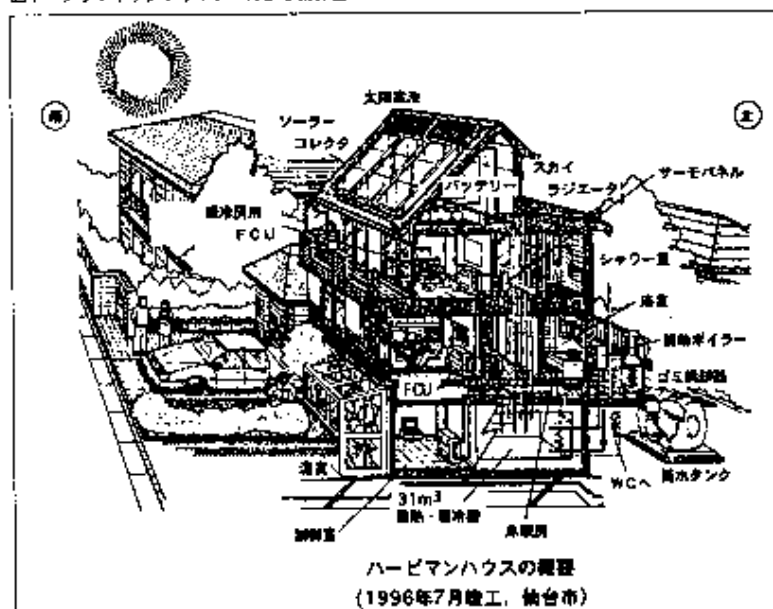
うな方向で考えられた従来の住宅の1/10のエネルギーで生活できる自立住宅「ハービマンハウス」を紹介いたします。

表1 一次エネルギー消費量の比較

住宅	一次エネルギー供給量 (Gcal/年)	床面積あたり (万Kcal/m ² ・年)	暖房・冷房・給湯・電気 ガス(調理)・水道(上・下) 料金(万円/年)	化石燃料消費量 (石油換算、t/年)
一般住宅・ (旧省エネ基準ケース)	17.5	20.9	65	4500
HARBEMAN HOUSE	28.0	13.9	16	400

(注1)住宅の自然量は9250kcal/tとした。
(注2)Gcal : 10075kcal

図1 グラフィックデザイナーによる熱源図



(執筆)

高橋

武雄

東北大学大学院工学研究科教授
高橋孝二 工学専攻
日本太陽エネルギー学会副会長
日本冷凍学会理事
工学博士

◆ハービマンハウスとは？

まず、図1をご覧ください。これはアラバマ州デモイナーにある実験屋です。この家は、地下のシェルと一階、二階と別に屋根裏部屋の四層構造からなっています。南側から見た住宅の全体写真と断面図を示しています。

まず、南側の道路に面した駐車場の奥に地下室（書斎兼コンピュータルーム、写真1）があります。また入口付近にはブライラム（温室）があります。壁を



写真1 地下室の書斎兼コンピュータルーム

開けて地下室へ入ると、真夏でも涼しいのがすぐに感じられます。室温は年間を通して一三・二五℃の範囲であり、湿度の変化がありません。地下室には、この家を建てる、別荘するパソコンが一色置いてあります。このパソコンはソートライコレクター（熱ループ）やスカイラジエーター（放射冷却ループ）のコントロールなどがあります。コントロールは大気循環で、コンピュータのプログラムは二〇〇行近くにもなります。

一階には、もちろん玄関があり、玄関の左手には、一階のトイレ（写真2）があります。このトイレの水は、庭の北東の隅に埋設した二〇〇〇リットルの雨水タンクの水を使っています。これにより年間約一五〇トンの水の節約になります。また、雨水はこの他植木などへの散水、および洗車などの雑用水として有効に使っています。



写真2 1階のトイレ



写真3 リビングルーム

次に、リビングルーム（写真3）を紹介しましょう。この部屋は、この家で最も広い部屋で約一七畳の大きさです。他の部屋と同様に、あらゆる壁は、最低一〇〇mm（最高三五〇mm）のグラスウール等の断熱材で断熱しています。また、窓はすべてペアガラスを用い、その表面に低エミッシェンフィルムを貼り、さらにカーテン二枚を用い、窓からの熱の出入りを極力抑えています。このような断熱や窓からの日射のコントロールは、超省エネルギー住宅の設計に欠かせない重要な要素です。なお、リビングルームの東側の窓の下部分にはファンコイルユニット（FCU）（暖房機のことです）が埋め込んであり、この部屋の暖房に用います。

さて、もちろんこの家には大きな要素である風呂があります（写真4）。この風呂には、数々の工夫を凝らしました。もちろん、お湯は太陽エネルギーで沸かしたお湯です。それを地下の大きなポンプで一〇分以内に湯舟を満たします。これは、どうにも水道で沸かしたときなどに、すぐ風呂に入れ重宝しています。バスアプは、五mm以上の厚い断熱材で断熱してあります。また洗い場の床には、断熱製パイプ（全長二〇m）を通し床床暖房し、浴室の暖房とくもり止めの両方の役目をさせています。

二階には、主寝室と子供部屋が二つあります。また、北側にトイレとシャワールームがあります。よく、このソーラーシャワート（写真5）は、この家の自慢の設備の一つです。南側の屋根に

建設地	俵谷(北緯38°17'00" 東経140°50'14" 海抜124m)
ジーラーコレクタの面積 傾斜角 方位角	30.4 m ² 45° 25°(南開南)
スカイラジエータの面積(北面の面積) 傾斜角	15.2 m ² 5°
主タンクの容積 断熱材(ポリウレタン)厚さ (底面の厚さ) コンクリートの厚さ	31.0 m ³ (7.0 × 2.1 × 2.1) 15 cm 10 cm 25 cm
補助タンクの容積	1.6 m ³
太陽電池 種類 面積 出力 基準動作電圧	多結晶シリコン 5.9 m ² 750 W 45.6 V
建物の空調面積 全面積	185 m ² 230 m ²
設置の断熱材 天井 (グラスウール) その他	25 ~ 35 cm 10 cm
窓 窓(Low Emission Film)の 太陽光に対する透過率 赤外線反射率 熱貫流率(K値)	すべてペアガラス 0.5 0.78 3.9 kcal/m ² ・hr・°C
雨水タンクの容積	2.0 m ³
ヒートポンプ 方式 容量 COP	液体・液体式・電熱 600 W 2.0 ~ 3.0

さて、やはりリスカシエーターで水を蒸して、これが主タンクの水を冷却し続けなくてはならない。今年は5-1℃の最良水温が得られた。この他、この家には、七五〇ワットの太陽電池（眞真正正の上野郡のどこか）がついています。これにより発電された電力は、ポンプやファンコイルユニットやコンプレッサー、ロウなどの補機類の電力として使われます。将来、三〇五キロワットに増設できれば正真正正、自然エネルギー一〇〇％利用の自立ハウスとなります。なお、このハービマンハウスの主な仕様などを表2に示しました。

◆おわりに

以上このハウスの概略を述べたが、一昨年十二月着工から實際にこのハウスを完成せしめたるまで、並大抵の番付ではありませんでした。大学での基礎研究と実業への応用との間の大きな距離をいやといふ程味わりました。地下のメインタンク一つとっても、当初の見積りよりは、断然工務工施行のみで六〇〇〇万円でした。これには、まさに「天災地怪」の弊とて、結果は断熱材の不適当な理由を学生諸君の手を借りて、一枚一枚行うといった有様で、このような騒動が二〇以上次から次と生まれ、その解決に結局八ヶ月を費しました。

図面に、配管の板長が六〇〇、四割割、バルブの板長が一〇〇、割八対など、のセンチの長さが、五〇〇、四割割の、パソコンのプログラムが約二〇〇〇行であるにもかかわらず、ハウスの仕様をさわうと、あきれると思えます。ハウスで化学プラントのような配管と地下に六〇〇以上の鉄湯が溜まっているところから、最近では、当研究室の学生諸君が我が家まで、サティアンと叫ぶようになったのは心外です。

建機本体を除くソーラーなどの設備に、三〇〇〇万円（定価ベースで）かけた、このハウスがセブアで五エーカー以上、金額にして年間約七五〇万円であり、単純計算で元をとるには五〇年かかる和定となります。しかし、これは見掛け上の話で、昨今問題とされている二酸化炭素や汚染物質（SO₂, NO_x, CO, CH₄など）をまわ、いわゆる外部コストは、年間五〇〇万円は下らないと推定され、二十世紀にこのハウスのもとで、その効果は甚大なものがあります。

差違の調査・研究によるもの、秋田などの寒冷地の臨年中の主な発症原因は、その期に寒室・居間・トイレ・廊下などの温度が一三℃以下になることであるといえます。冷室の日本東屋は、断熱もなく、暖房もないことが多く、部屋によってはマイナス五℃以下となります。

今国産のハウスはクリンエネエールキーがふだんに使っている大々利点があり、あらゆる空間に年中適温に保てます。臨年中の予防は勿論、煤火災や中毒やケガ、発がん性など、危険性を回避することができ、量になった日本の真の快適な住宅の特殊性を指向するものであると自負しています。

世界最初の半導体ソーラーハウスが
一九三八、MITのネンテル教授によつ
て建設されて以来、約六〇年、現代の最
先端技術を駆使した世界唯一のハービマ
ンハウスが、ここに完成したことを喜ぶ
に暮びたいと思います。

この紙面を構うて心から感動したいと思ひます。よく、昔は秋田となく、戦いまして、よくないと思つてこの本季の学生諸君が、見違へるやうに配電のロー付けや、タンクの断絶その他の修工事を見事にやつてくれたのは、たまたま場所が下がる思ひで一杯です。そのお陰で、大学の研究室に世界で最も速んだソーラー技術が移植されました。

このように自立ハウスが、前二二〇
一三〇年のうちに我が国を始め、世界に
普及することを心から祈りつつペンを書
きたいと思ひます。

赤骨天候
 川通船を渡ける大船が往々赤骨磯境
 舊島渡道
 四〇五十二・二九八〇
 ②人跡と穀附海岸
 青島渡道
 舊四五六・二九八〇
 ③地味磯境と杜合ノオキナシ
 ④番島渡道 ケーブルとツリシマ
 二九八〇
 ⑤地味と新島の羅比化

[illegible]