

**20 Feb. 2020
at ICU**

**Sustainable Management and
Education in Service based on
Appropriate Technology to
Developing Nations**

Izumi Ushiyama

Ashikaga University

Contents of my talk

- 1. Introduction of Renewable Energy Activities in Ashikaga Univ.**
- 2. Research and Development of Renewable Energy in Ashikaga Univ.**
- 3. Application of RE based on Appropriate Technology for Developing Countries**
- 4. Case Study; BRIGHT PROJECT at JKUAT Univ. in Kenya**



“Wind and Sun Square” in AIT

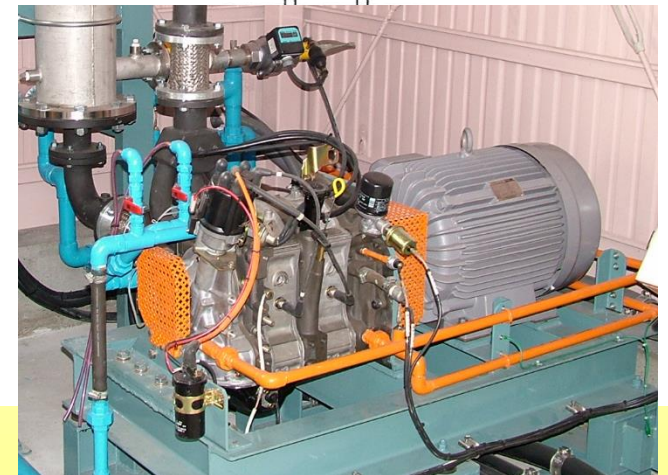
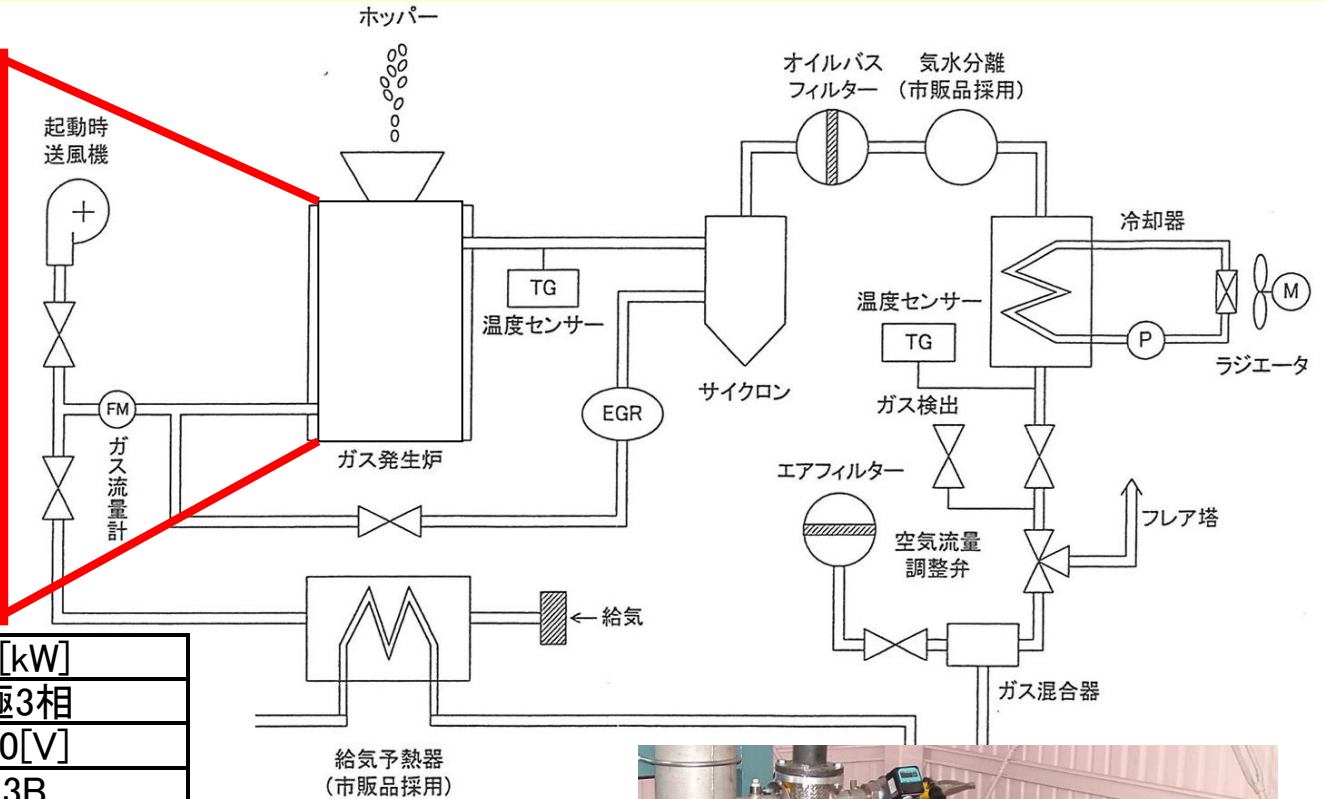
Triple Hybrid Generation System at AU





Triple Hybrid Generation System

Wood Gasified Generation System



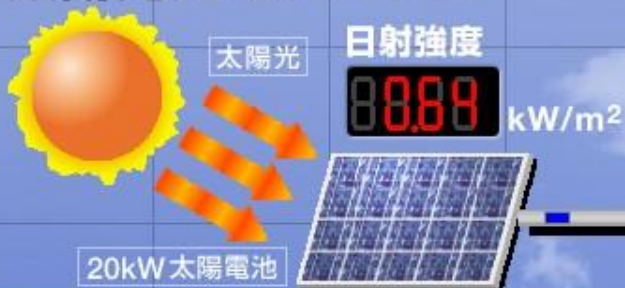
定格出力	20[kW]
発電機	2極3相
発電電圧	200[V]
エンジン型式	13B
	(水冷直列2口一タ)
排気量	654cc × 2
圧縮比	9.7
空燃比	1:1
予想燃費	
木炭	6.4~14.5[kg/h]
オガライト	6.9~15.7[kg/h]
周波数	50[Hz]
連系電圧	三相三線式200[V]

足利工業大学 都市近郊型自然エネルギートリプルハイブリッド発電システム

本日の積算発電電力量 **88888** kWh

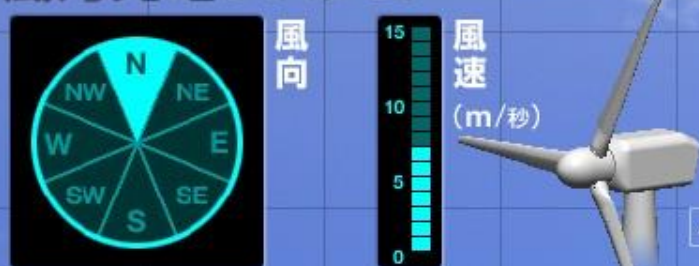
今までの総発電電力量 **8888888** kWh

太陽光発電システム



太陽光発電出力電力 **88.8** kW

風力発電システム



風力発電出力電力 **88.8** kW

バイオマス発電システム



バイオマス発電出力電力 **88.8** kW

昨日の積算発電電力量

太陽光	88.8 kWh
風力	88.8 kWh
バイオマス	88.8 kWh
合計	88.8 kWh

商用電源

系統連系装置盤

現在の発電電力

88.8 kW

インバータ

電力負荷

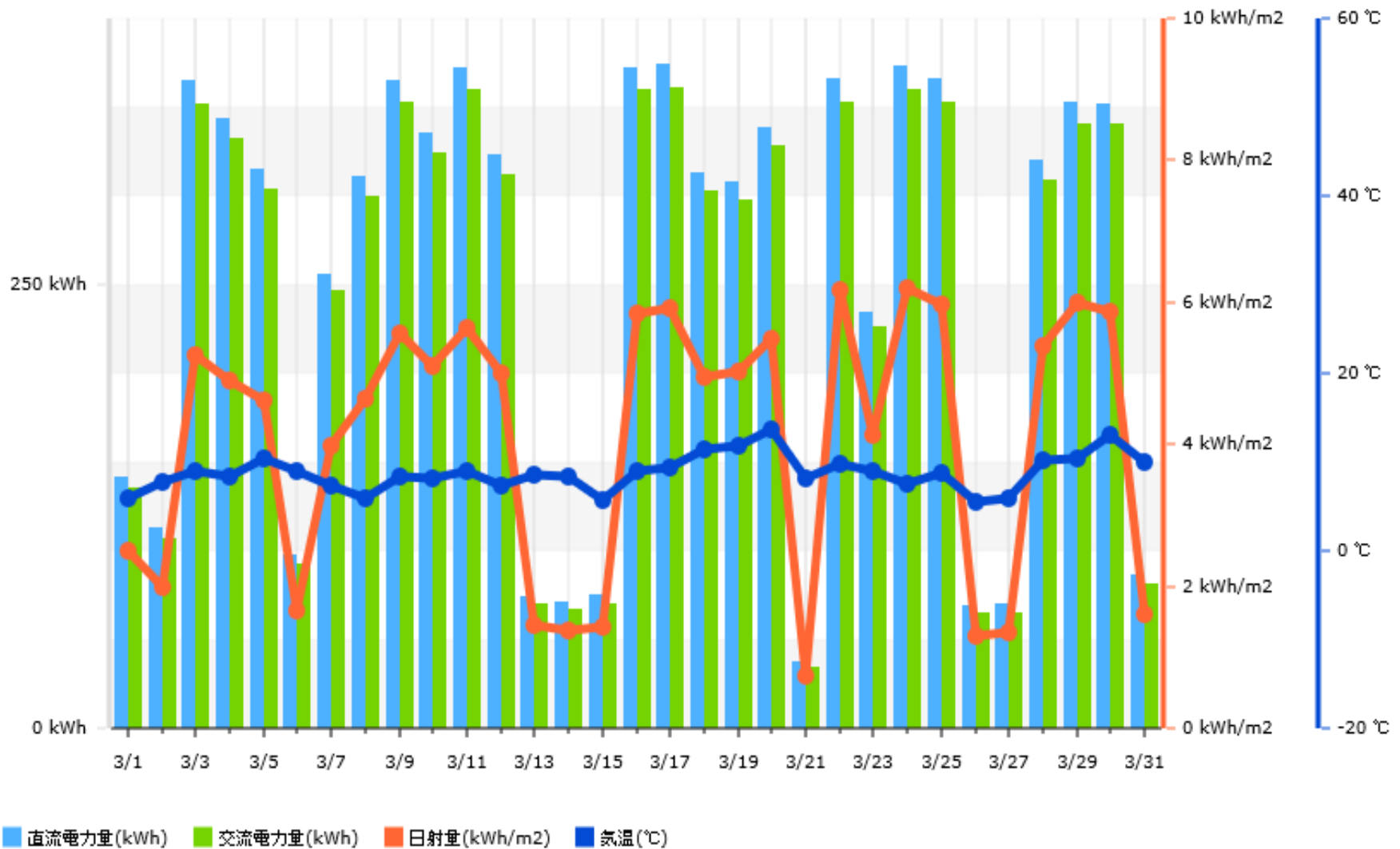
足利工業大学

自然エネルギー発電システムは地球環境にやさしい



50kW PV Generation System in AU

2017年3月



One Month Output of PV Gene. System

Mini Museum on Renewable Energy





Inside of RE Museum - Wind Energy



Small Wind Turbine at Ashikaga Red Cross Hospital

Contents of my talk

- 1. Introduction of Renewable Energy Activities in Ashikaga Univ.**
- 2. Research and Development of Renewable Energy in Ashikaga Univ.**
- 3. Application of RE based on Appropriate Technology for Developing Countries**
- 4. Case Study; BRIGHT PROJECT at JKUAT Univ. in Kenya**

Established JWEA at AIT

ひと

日本風力エネルギー協会
をつくった

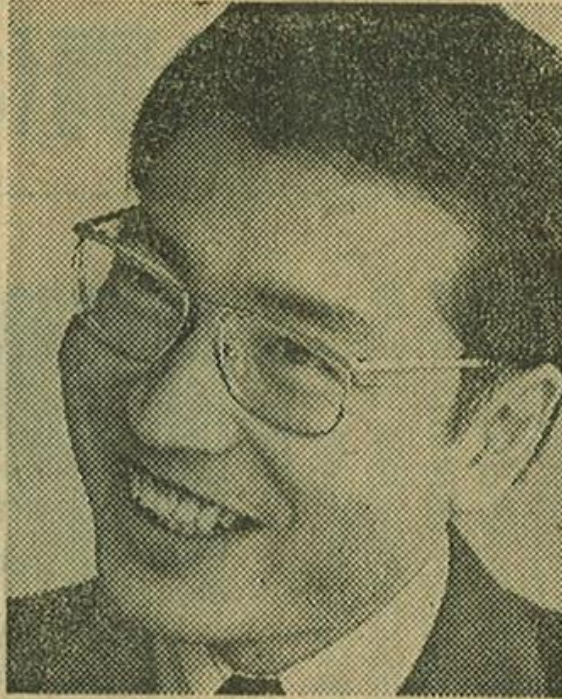
牛

山

泉

昨年と一昨年、国際ガスタービン会議でアメリカに行ったとき、めぼしい風力発電施設を何カ所か見た。「たとえばオクラホマ州立大は全学あげて取り組み、町の一五％の電力を供給しているんです」。感心の体である。「全米でエネルギー節約運動が盛ん。国家的プロジェクトに参加しようという意識が、一人ひとりに強烈」。それに比べると。「ええ。うちの学生を見ても、車で来る必要はなさそうなのに乗って来たり」

このアメリカの見聞や日本の現状を、太陽エネルギー学会誌に書いた。「反響がありましてね。全国各地から手紙がいっぱい。思わぬ知り合いが来て、やりとりしてゆくうちに、風力



長野県生まれ。上智大理工学部卒。同大学院博士課程ののち46年足利工業大講師、49年助教授。工博。川崎市在住。35歳。

エネルギー協会を、と思ったわけですよ。今月末発足にこぎつけた。会長は航空宇宙工学の佐貫亦男氏に。

当面、会員は何人？ 「六十人くらい。北海道から沖縄まで。中学生もいれば、企業家もいる。もちろん各地で一匹おおかみで風車をつくってきたアマチュアも」。機関紙発行、研究発表、見学会などを計画中という。「政府もやっとな腰を上げかかってきました。ただ、お役所には使命感がない」

Nov. 1977 Asahi news paper

First Chairman of WWEA; P. Maegaard (DK)



Joint Conf. with JWEA and AWEA

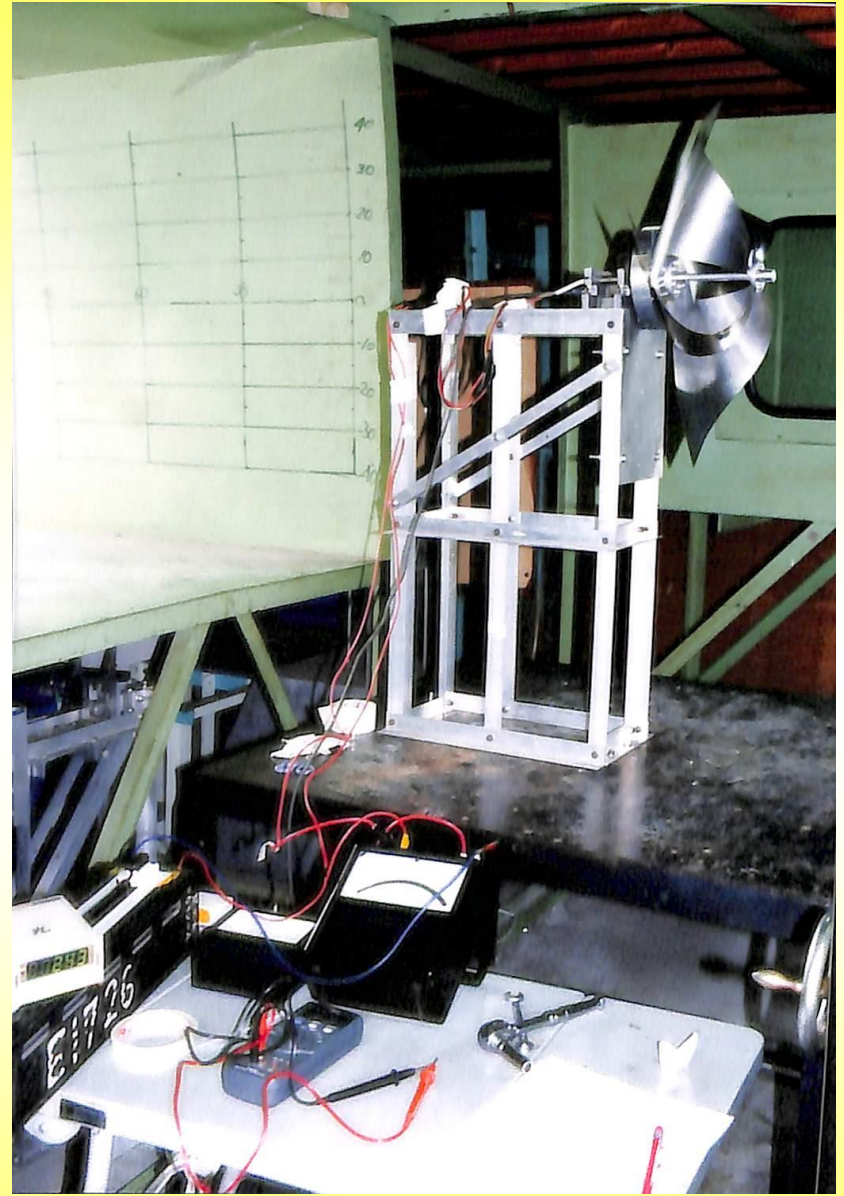


(Feb. 1983 at Houston)

Field Test of SWT at AIT in the 1980s



Ushiyama Labo.



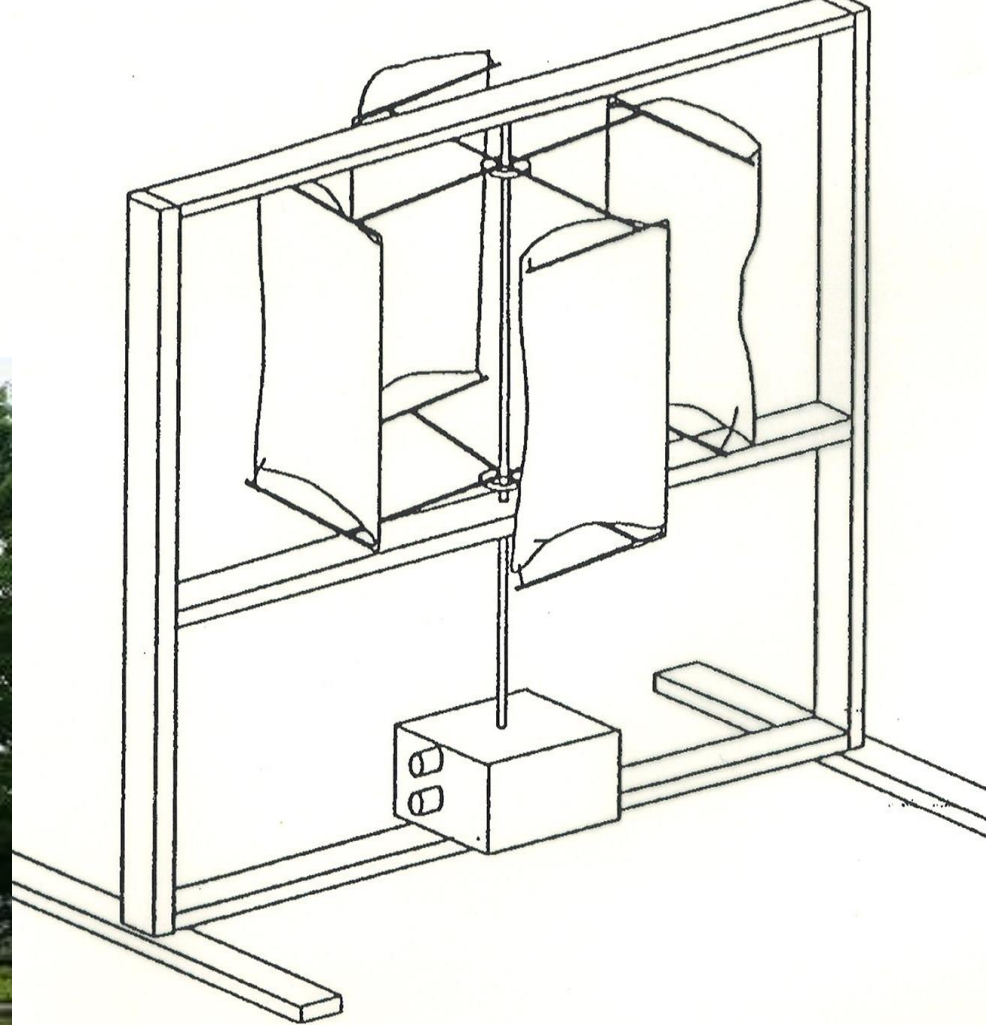
“Wind Tunnel Tests” of SWT Models

Designed by Ushiyama



Simplified Sail-wing Type Water Pumping Windmill in Indonesia

Designed by Ushiyama Labo.



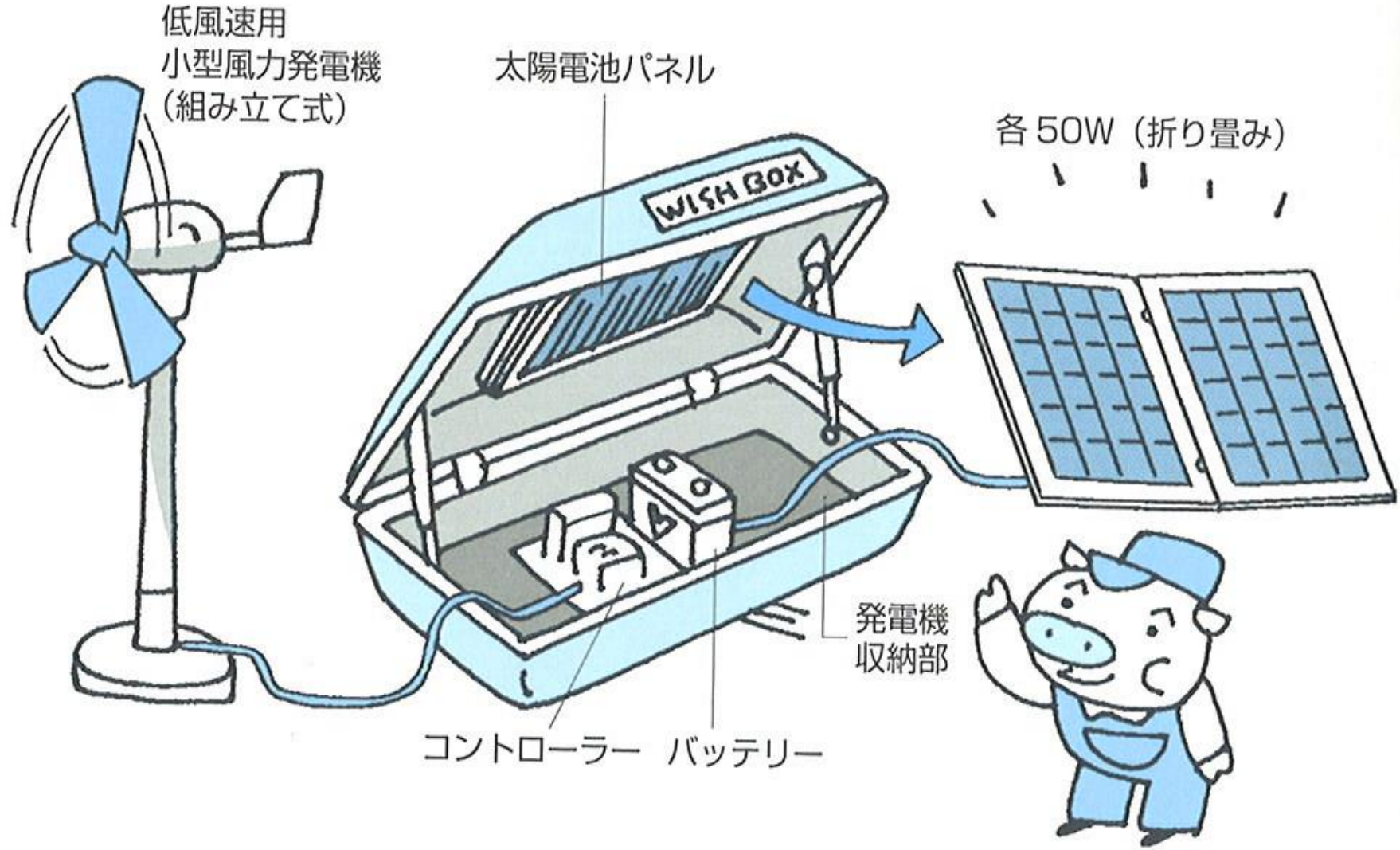
**Vertical-Axis Type Sail-wing Windmill
for Low head Water Pumping**

What is "WISH BOX" ?



by Ushiyama Labo.

Portable "WISH" BOX (Wind and Solar Hybrid)

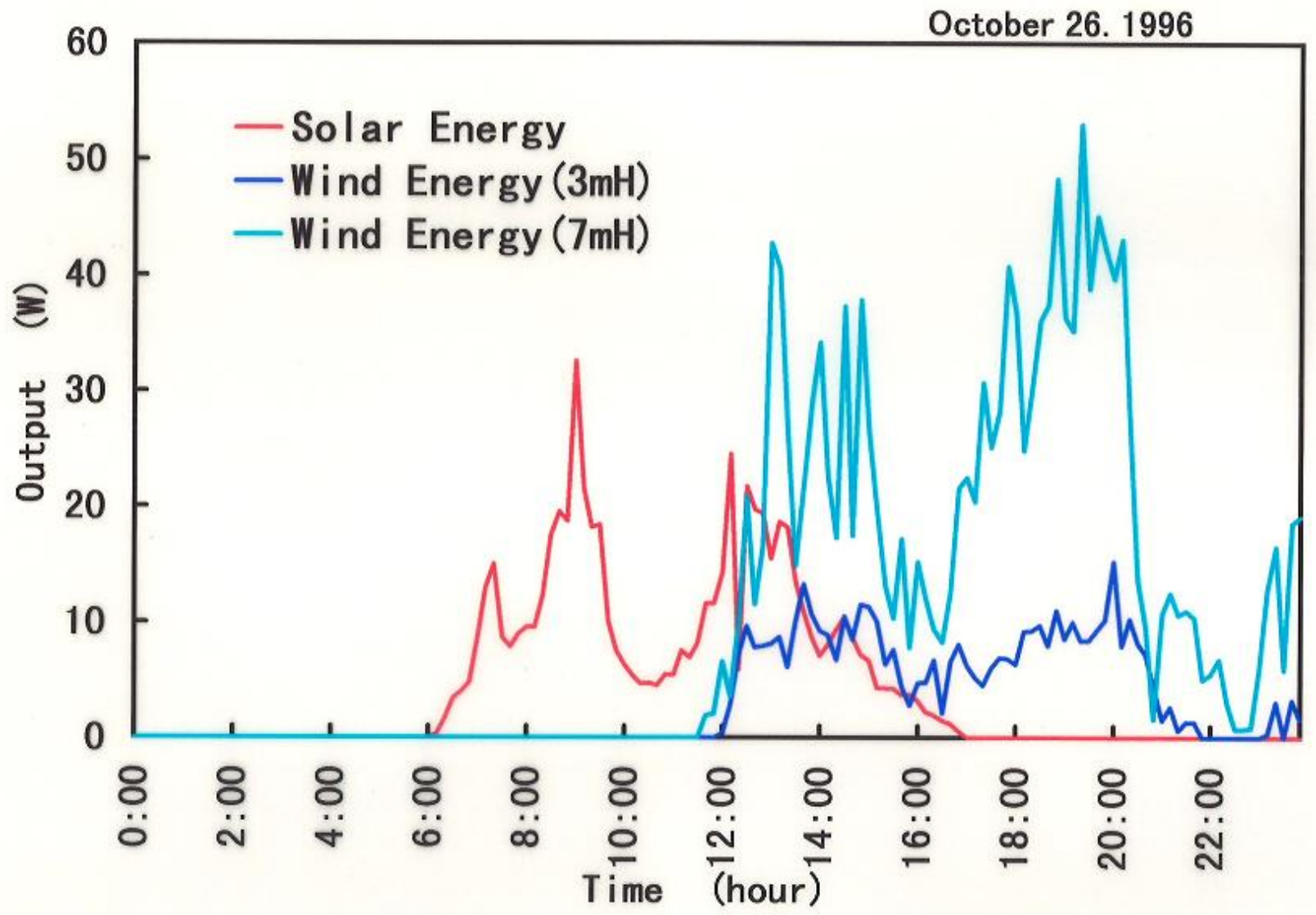




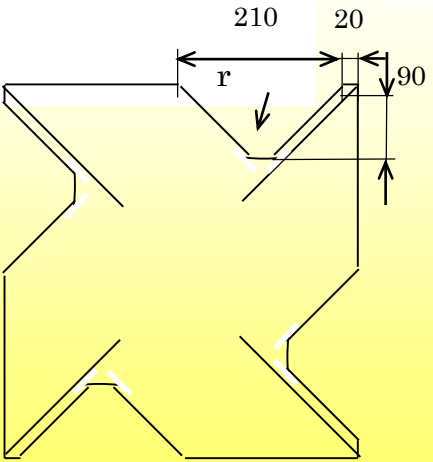
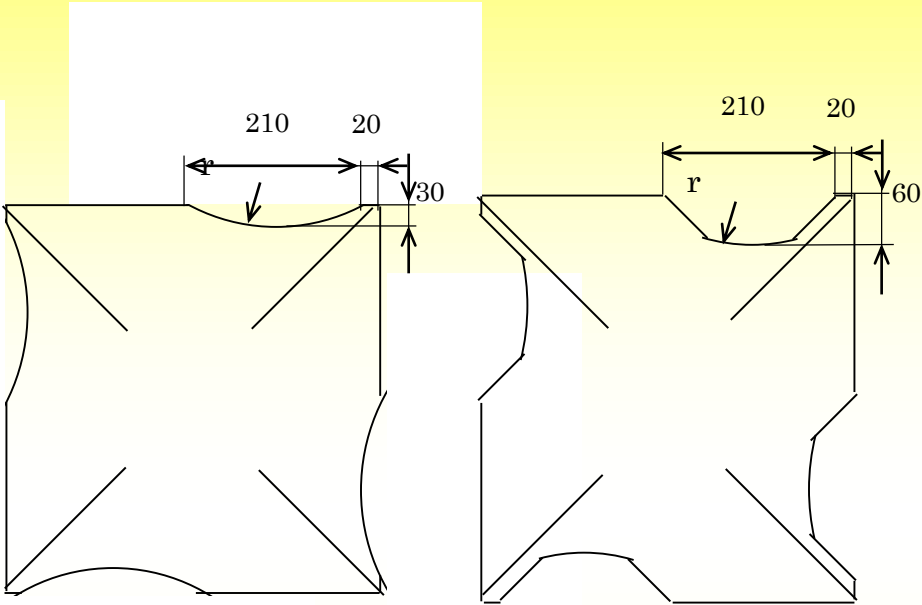
***Wind and
Hybrid Sys
Operat***

at Ashikaga U

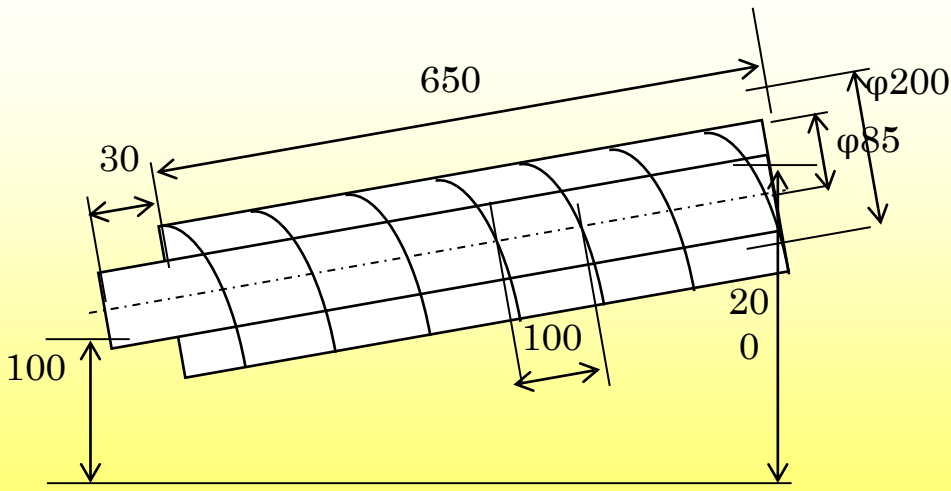
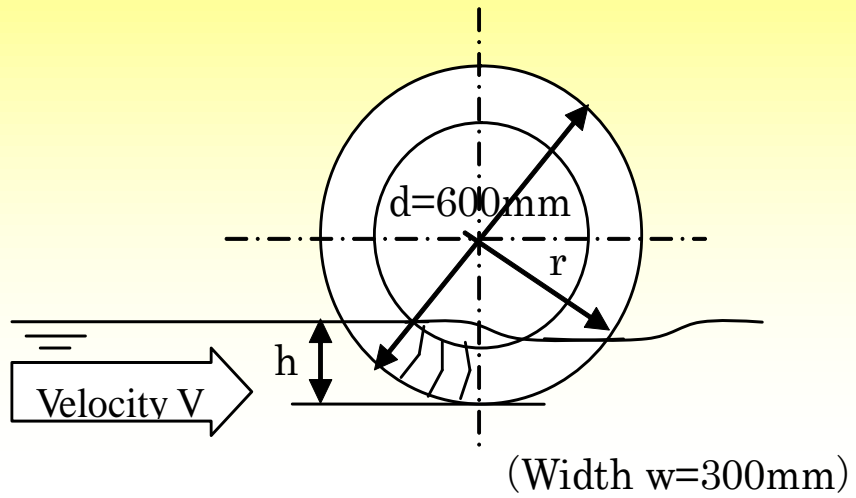
Output data of the **WISH BOX**



Nemoto Labo.: Wind Energy



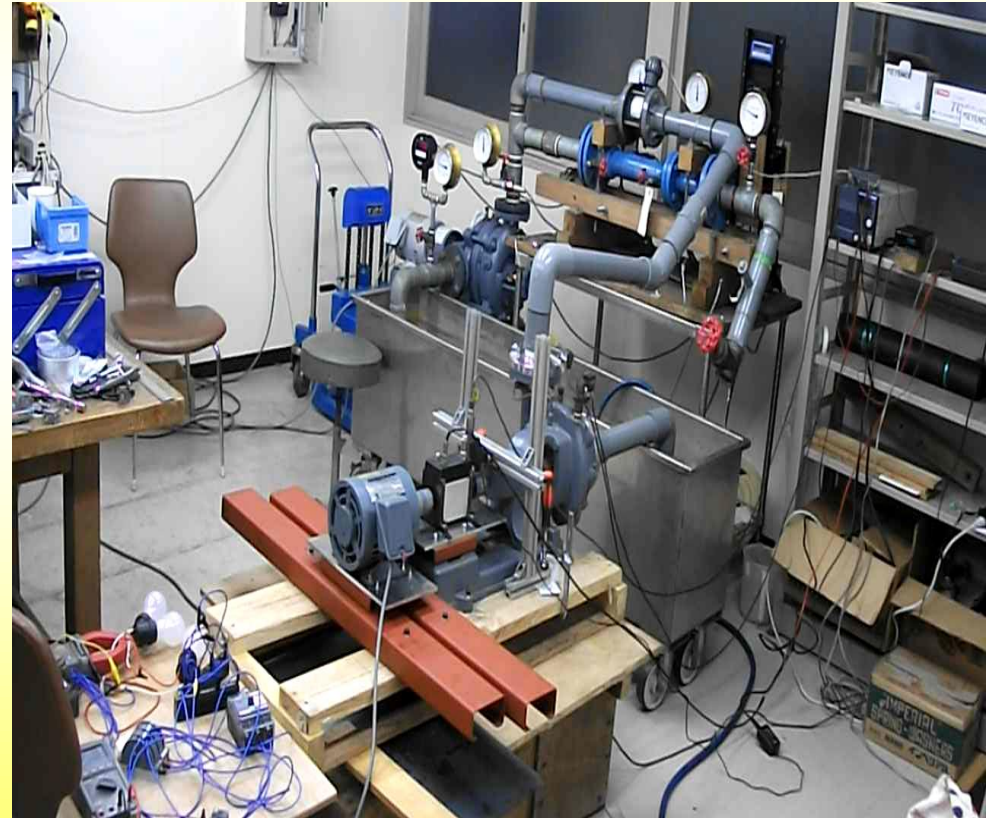
Nemoto Labo.: Hydro Power



Development of Small Scale Hydro Power at A.U. Nemoto Labo.

Traditional Under-shot type

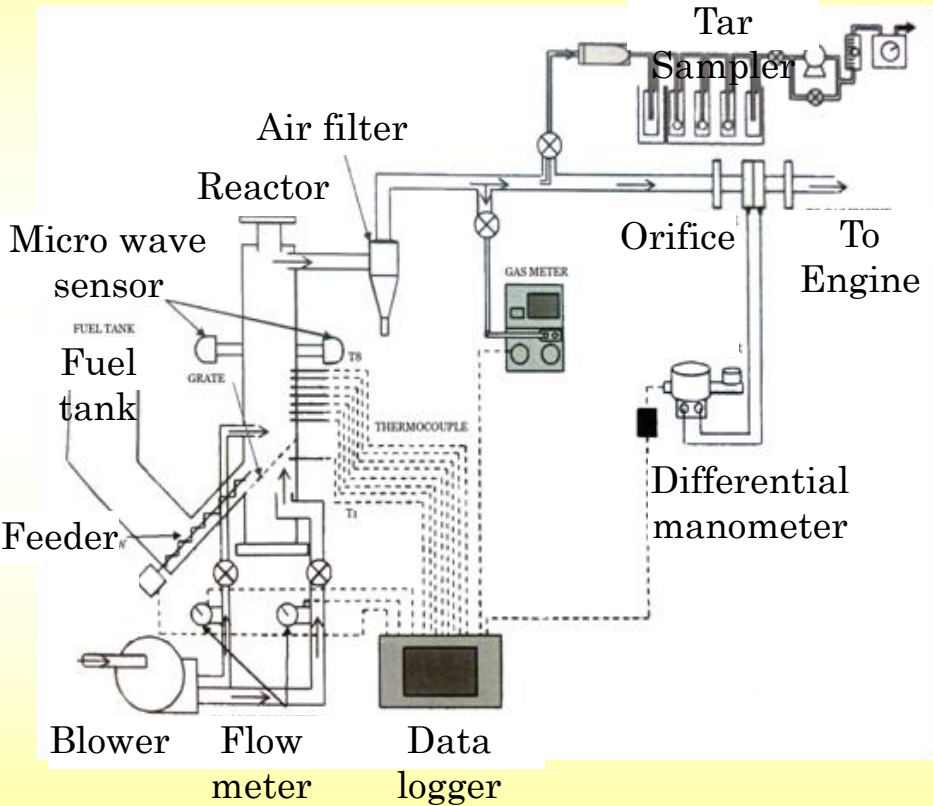
**Diversion of Gene-purpose
pump for water turbine**



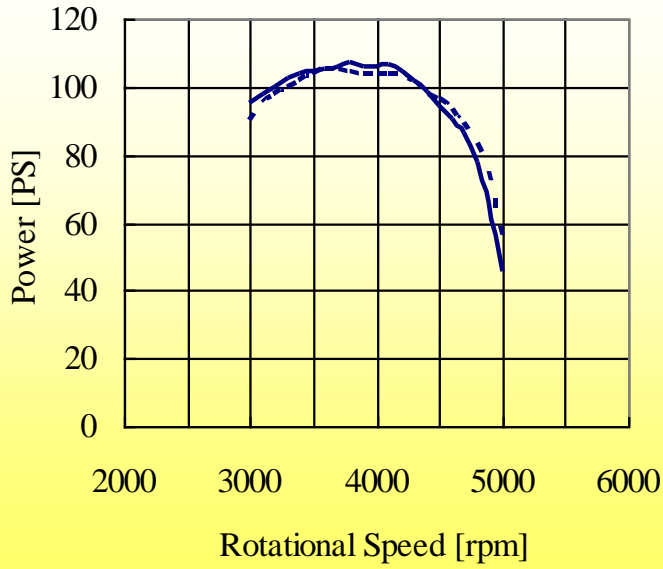
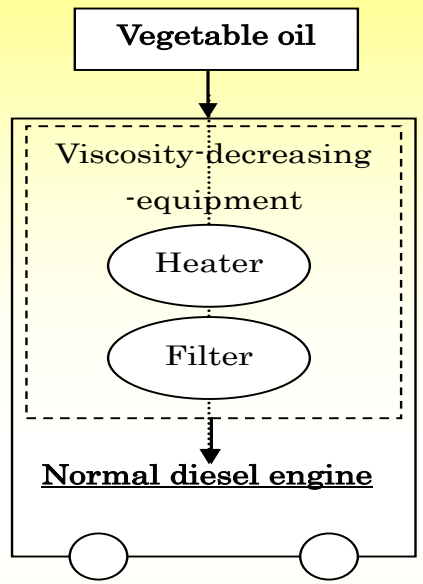
Bio Gasifier for Mongolian Nomads



Nemoto Labo.: Biomass Energy



Nemoto Labo.: Biofuel



— WVO
- - - Light oil



“What is Solar Cooker ? ”

by Nakajo Labo.

- Solar cooker is a device to cook foods by direct sun light.
- 4 types of solar cookers to meet different food cultures and methods of dissemination.



Concentrator type



Box type



Telkes type



Panel type

Condenser Type Solar Cooker base on Appropriate Technology

Simple



Introduced in
Pakistan
in 2006

Simpler



Introduced in
Kenya
in 2007

Simplest



2008 version (same
design with Educooker
004) Introduced in **Kiribati**

by Nakajo Labo.

S.C. Spread out over the World !



Nepal



Philippine



AU, Japan

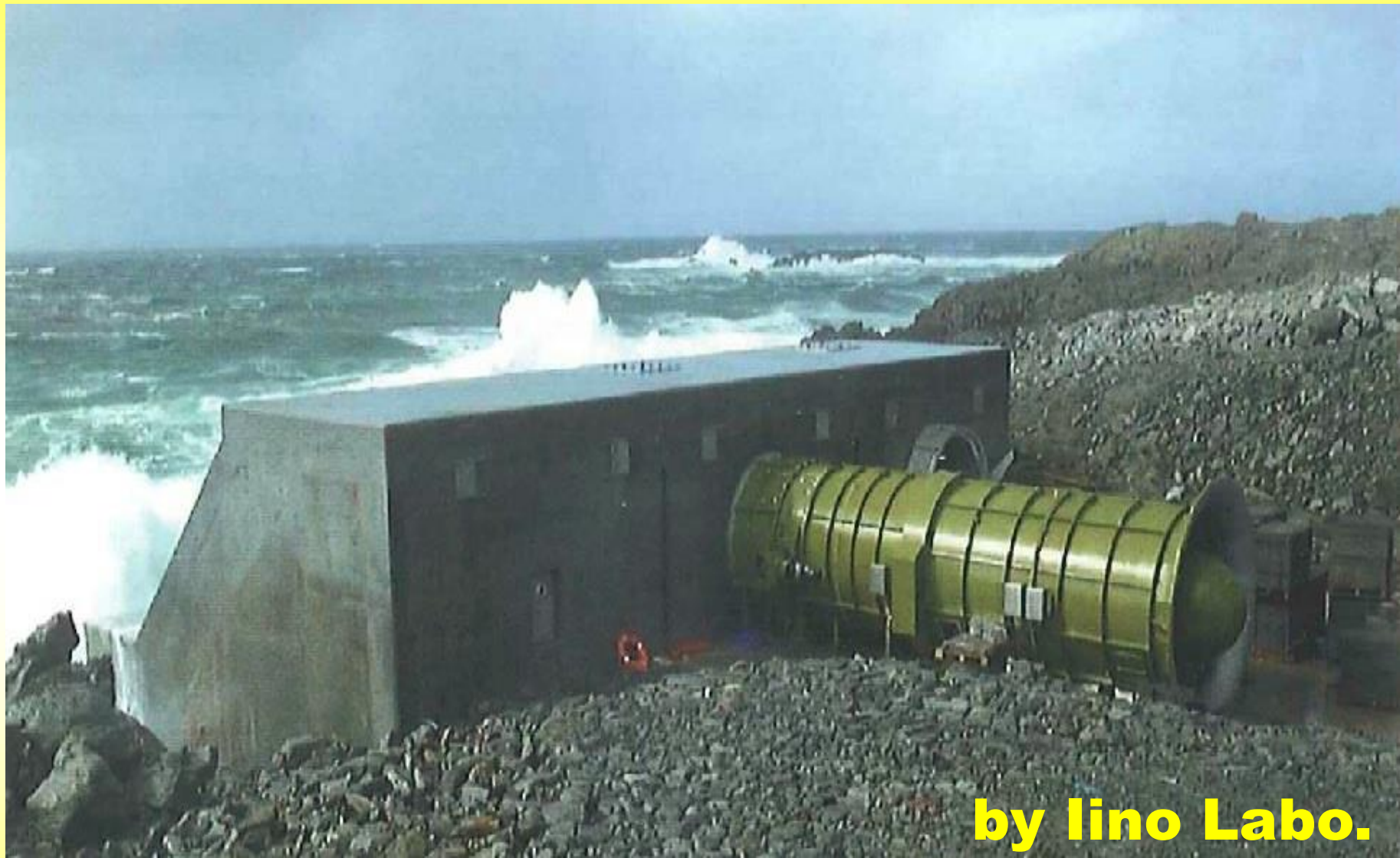


USA

by Nakajo Labo.



“Water Hammer Pump” at AU by Dei Labo.



by lino Labo.

“Oscillating Water Column” Type Wave Power Generation System

Wind Tunnel test of “Magnus Type” Wind Turbine



NASA Ames Research Center

NFAC 40×80 foot Wind Tunnel

(1)事業概要

①【技術開発の概要・目的】

変動する再生可能エネルギーを系統連系するには連系線の容量不足や系統の不安定性による出力抑制を余儀なくされている。この余剰電力は、2030年以降の目標値である再生可能エネルギー導入比率30%時において300億kWh/年と試算されているが、このような大容量貯蔵に対応できる蓄電池は現状ない。そこで、安価な水素吸蔵合金を用いて水素貯蔵による余剰電力の長期的、大容量貯蔵を可能とする水素貯蔵システムを開発する。

・該当する重点課題 3-①

	技術開発の内容	開発段階
1	空温式水素吸蔵合金システムの開発。タンク複数本(水素7m ³ を9~27本)の管群で、水素吸蔵・放出特性を評価。	S1
2	合金タンク単体の反応熱エネルギーの解析。水素吸蔵・放出時の合金嵩密度の変化、伝熱率の特定を行い、タンクの熱交換性の評価を行う。	S1
3	合金の耐久性評価。水素の露点環境による耐久性の変化傾向を解析。フィルタリングによる劣化対策と運用基準を確立する。	S2
4	空温式水素吸蔵合金システムの実用性実証。水素製造・貯蔵・利用システムの開発・評価および実証を行う。	S2

②【技術開発の目標】

○事業終了時点での最終的な目標:

仕様: 水素貯蔵量 7000L/タンク×9本ユニットとして、室温環境下で水素放出によるエネルギー出力1kW/タンク1本

性能: 合金耐久性20年以上

・水素貯蔵ロス: 10%未満

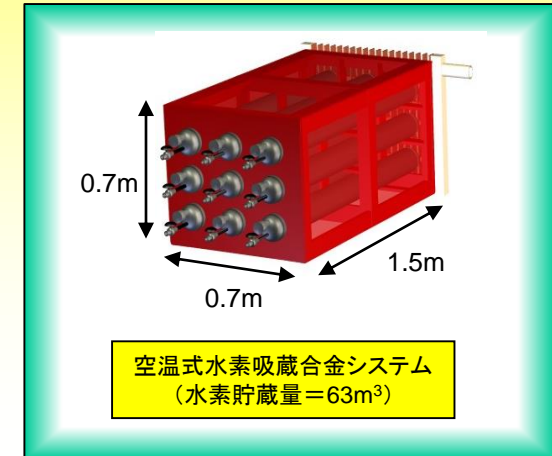
○開発工程に係るリスク

周辺外気の急激な温度変化により、空温式水素吸蔵合金システム(9タンク組)の目標出力(放出エネルギー出力1kW/タンク1本)を維持できない場合、熱交換部の改良(大型化)が必要となり、開発スケジュール遅延とコストアップのリスクを伴う。

③【システム構成】

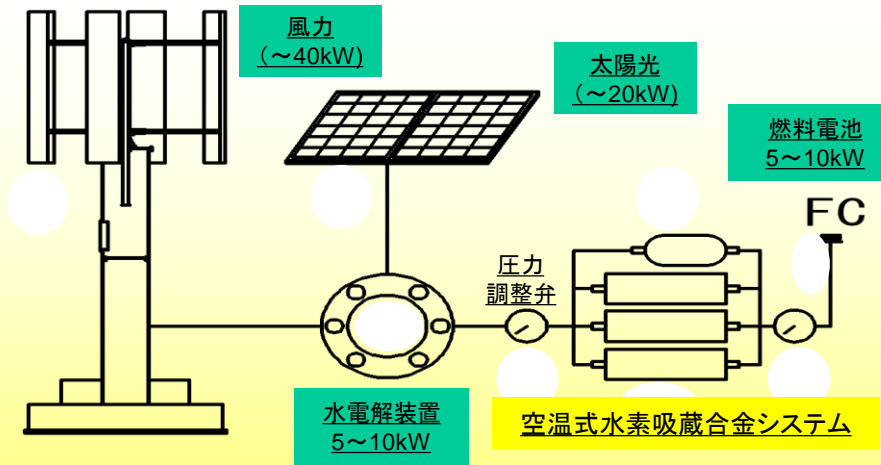


合金タンク単体(右)
(水素貯蔵量=7m³)



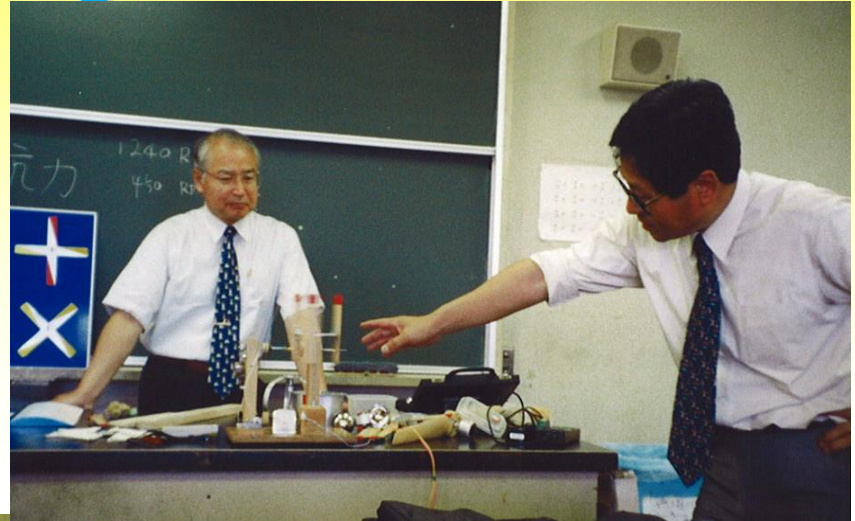
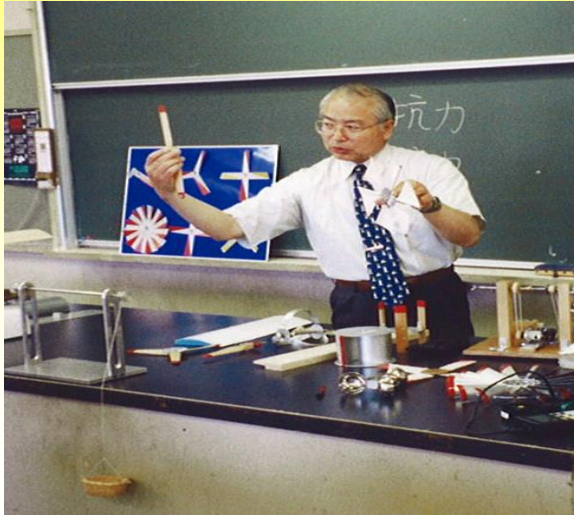
空温式水素吸蔵合金システム
(水素貯蔵量=63m³)

ユニットの増設で容易に拡張が可能。長期運用でも蓄電池のような放電ロスがない



メカニカルアロイング(MA)法で製造したナノ構造鉄チタン水素吸蔵合金を使用することで、25°C・10気圧未満での水素貯蔵が可能で、従来システム価格の半額以下となる

Delivery Lecture on RE at Azabu High School



未来に生かす自然のエネルギー

牛山 泉文

二十世紀には、さまざまな技術がめざましく発展して、私たちの生活は便利になりました。しかし、その一方で、世界のいろいろな所で戦争や紛争がくり返され、多くの尊い命がぎせいになりました。また、「大量生産・大量消費・大量廃棄」の仕組みのもとで、資源とエネルギーが浪費され、地球の環境が汚染されました。

このままでは、人類は近い将来、この地球上で生き続

とするものです。

二十世紀の大きな戦争の背景には、ギ一資源のうばい合いがありました。エが直面している地球環境問題は、エが原因になっています。つまり、エ争や環境問題と深い関係があるので、平和で「持続可能な社会」を作っ

君たちに伝えたいこと

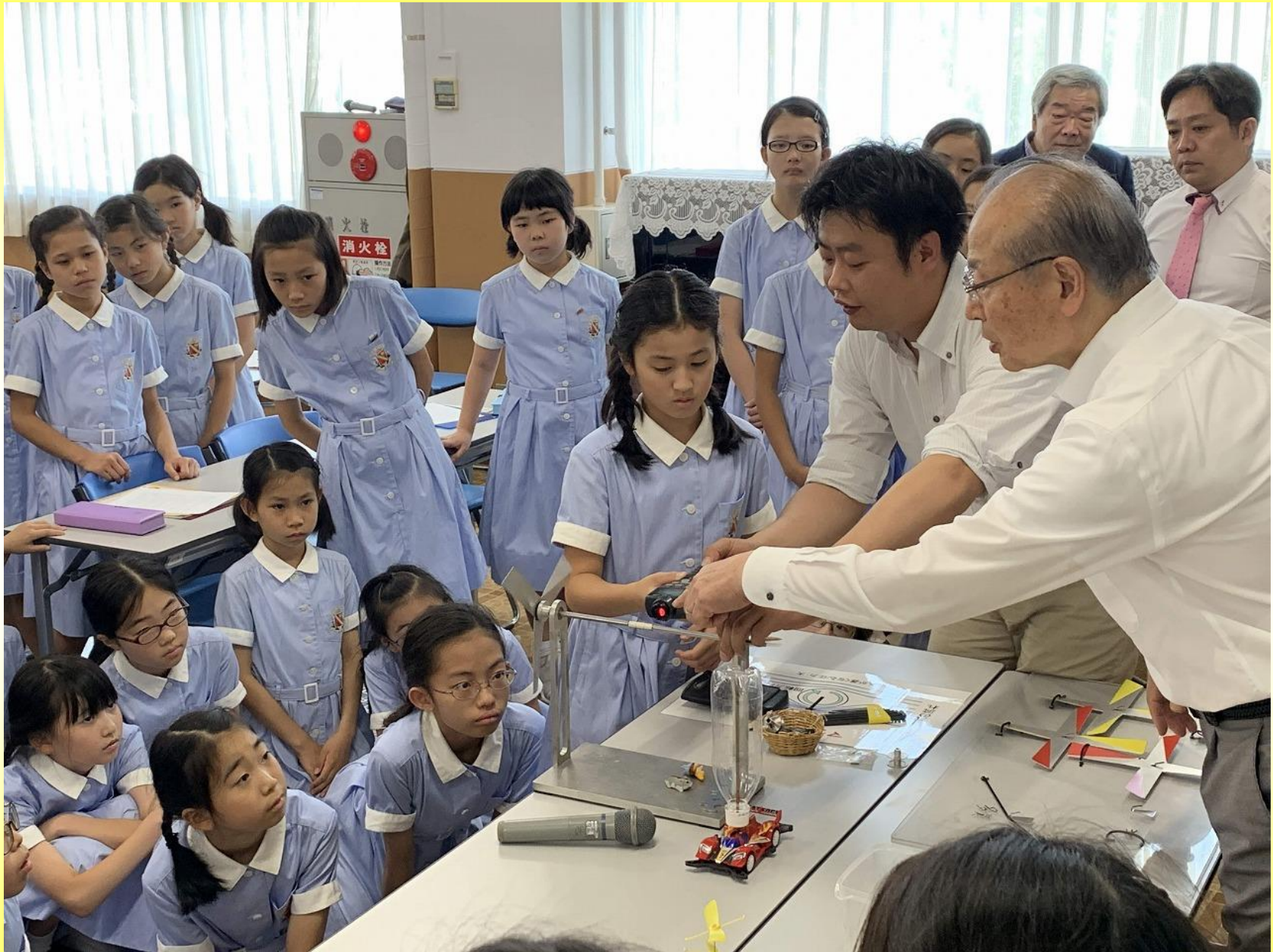
日野原 重明 文

君が今、十二歳あたりだとすれば、九十七歳を過ぎた私の年齢は、君のおよそ八倍です。時間の長さについてだけいえば、君が今日まで生きてきた年月を、



Delivery Lecture on RE and Env. at Kawasaki Elementary School





Yokohama Futaba Elementary School, June 2019

Lecture Delivery for Community Centers



By Prof. Nakajo

Lecture Delivery for “Kindergarten Children”



By Prof. Nakajo



Ushiyama's RE Books on RE (AU Library)

WREC "Pioneer Award"



Florence (1998)



Award of The Min. of Education, culture and Tech.

WWEEC Honorary Award 2016



Contents of my talk

- 1. Introduction of Renewable Energy Activities in Ashikaga Univ.**
- 2. Research and Development of Renewable Energy in Ashikaga Univ.**
- 3. Application of RE based on Appropriate Technology for Developing Countries**
- 4. Case Study; BRIGHT PROJECT at JKUAT Univ. in Kenya**

CONTENTS of AT

3. Case Studies Based on Appropriate Technology

3.1 Wind Powered Water Pumping System

3.2 Solar Powered Generation System

3.3 Wind and Solar Hybrid System

3.4 Solar Cookers

3.5 Biomass Gasified Generation System

3.6 Water Hammer Pumping System

What is **“Appropriate Technology”** ?

“Appropriate Technology” does not exist as a universal one as there are no common appropriate technologies applicable to all developing countries.

Its only quality is that it is perfectly appropriate to the individual conditions of the people of the region who need the technology.

Mr. Shoichi Nakada and Sailwing



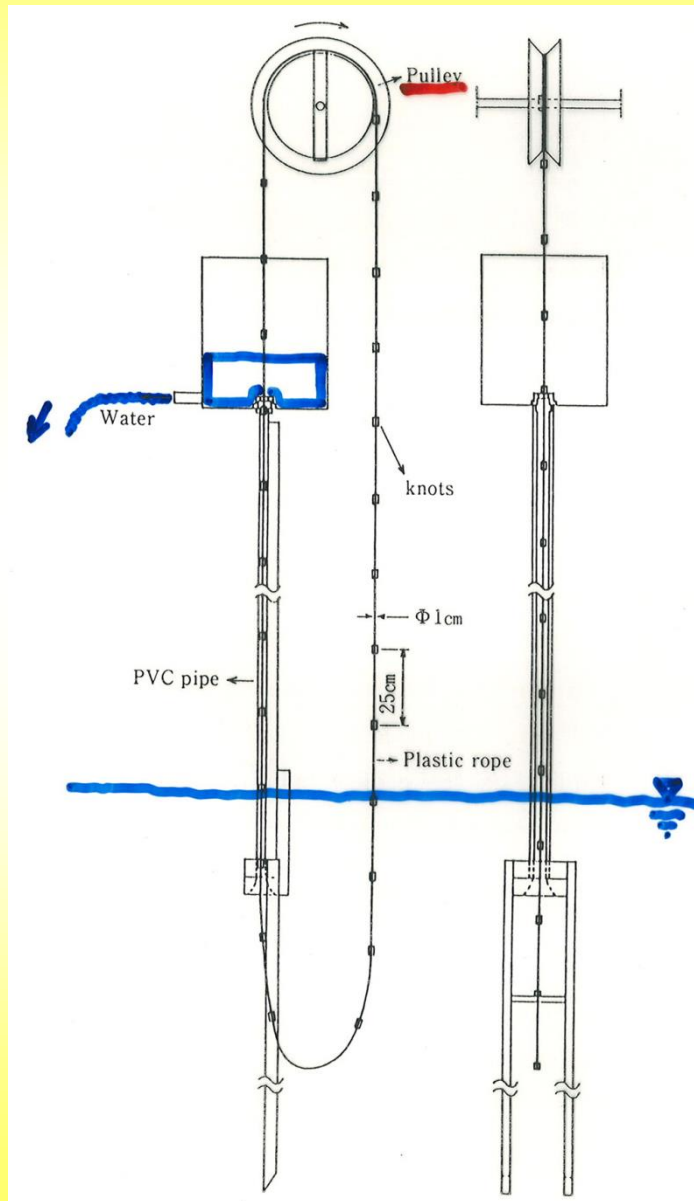
Windmill

Founder

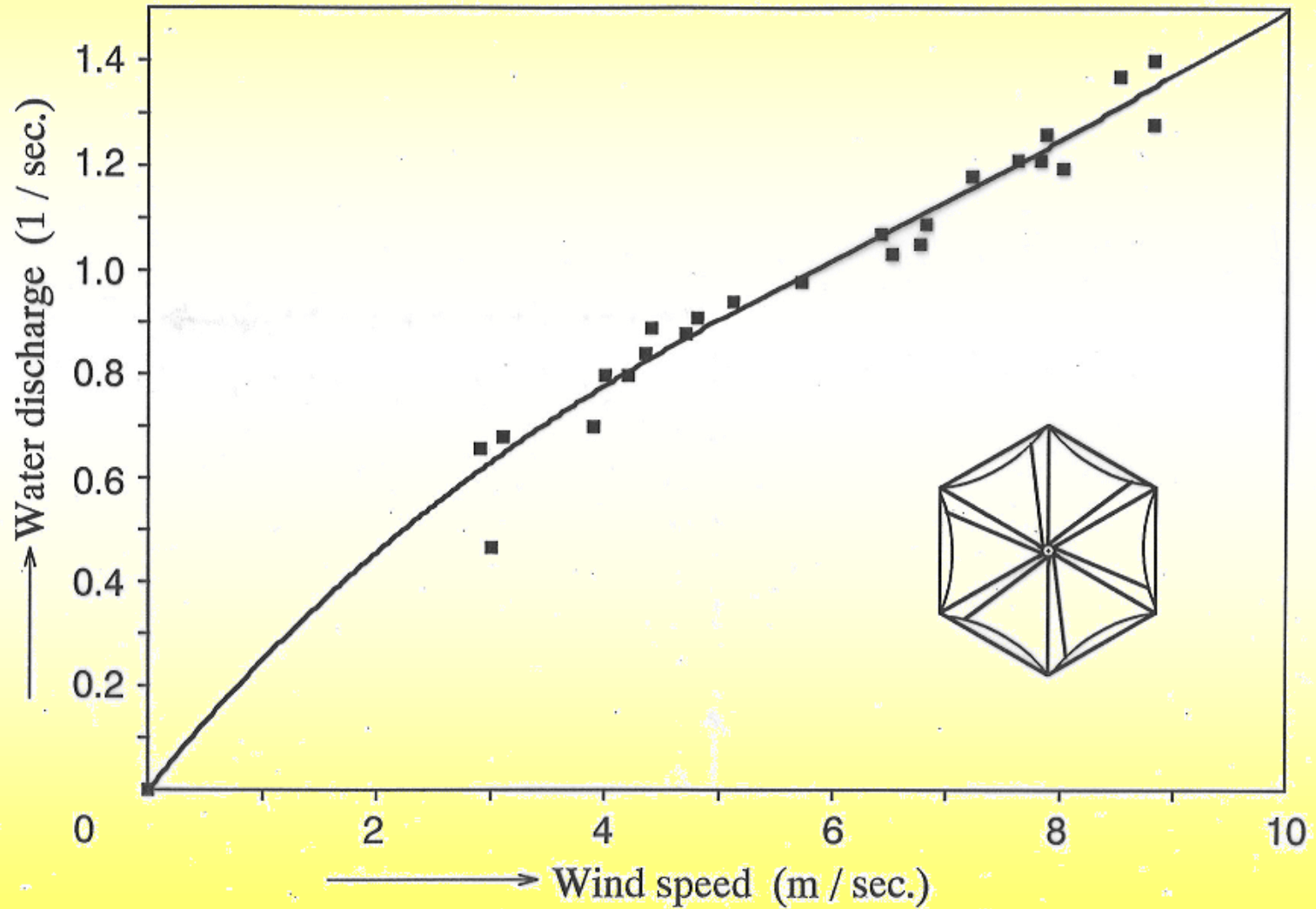
“The School of Wind”

in Ohtaki, Chiba

Details of rope type pump

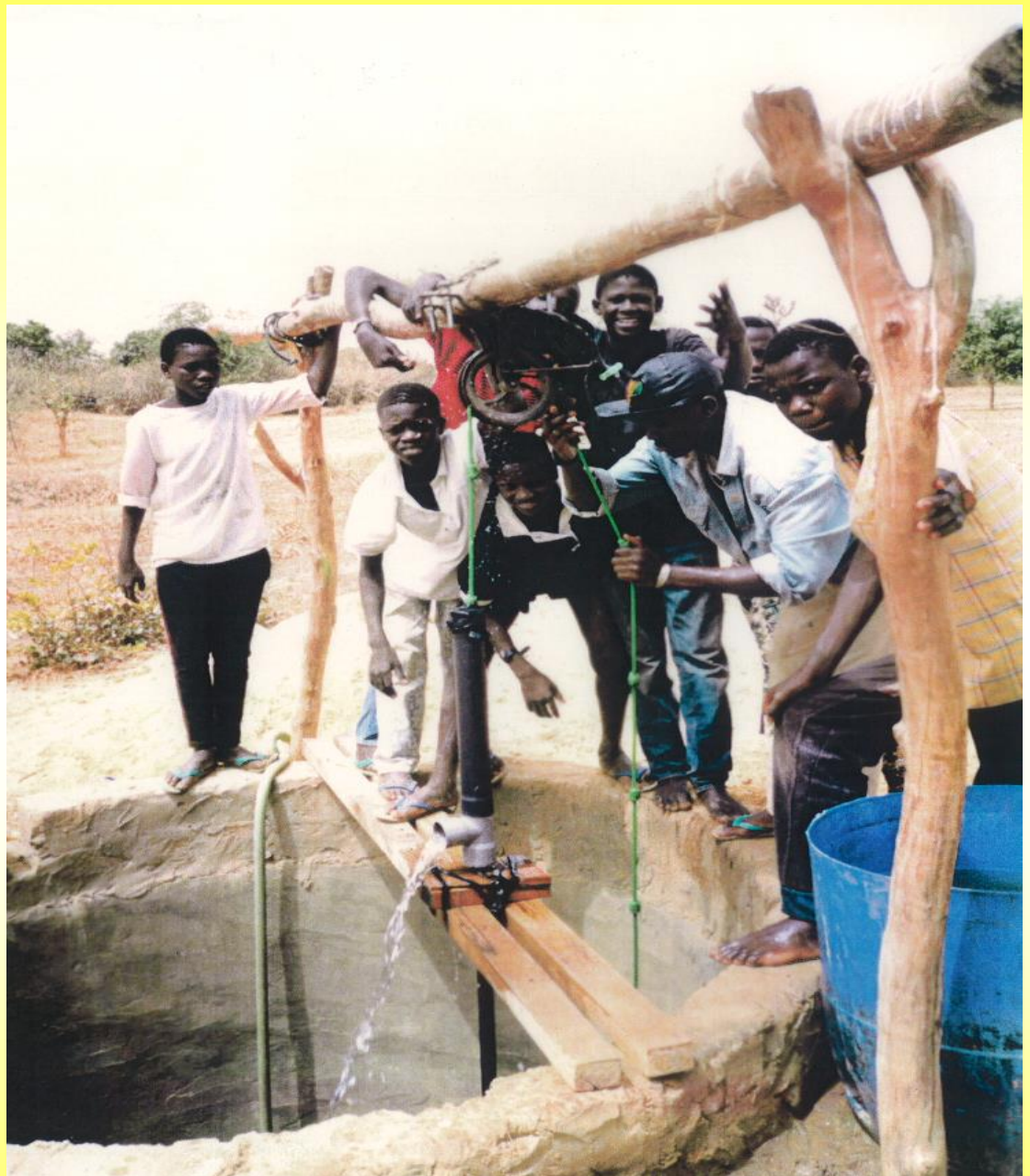


Water discharge vs. wind speed by Cretan type windmill



Rope type water Pumping pump;

**Simple design,
easy to construct,
and low cost,
but effective**





**Sail wing type
water pumping
windmill at the
refugee camp
by the eruption
of Mt. Pinatubo
in the Philippines**



Sail-wing Windmill for water pumping in Peru
by Dr. T. Dei

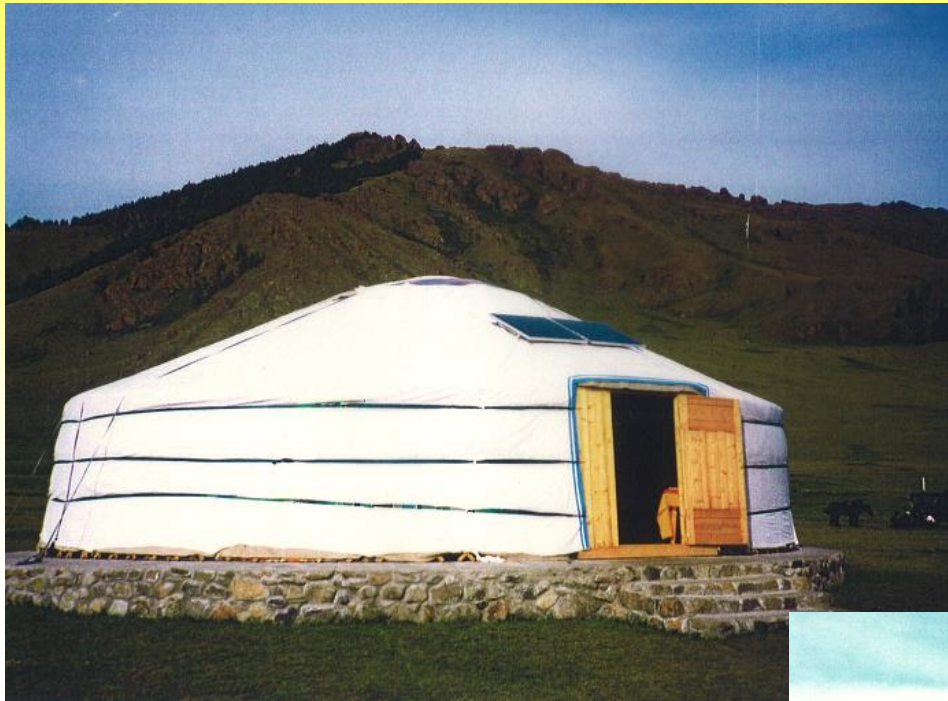
Installation of PV Panel



Minority village in Vietnam

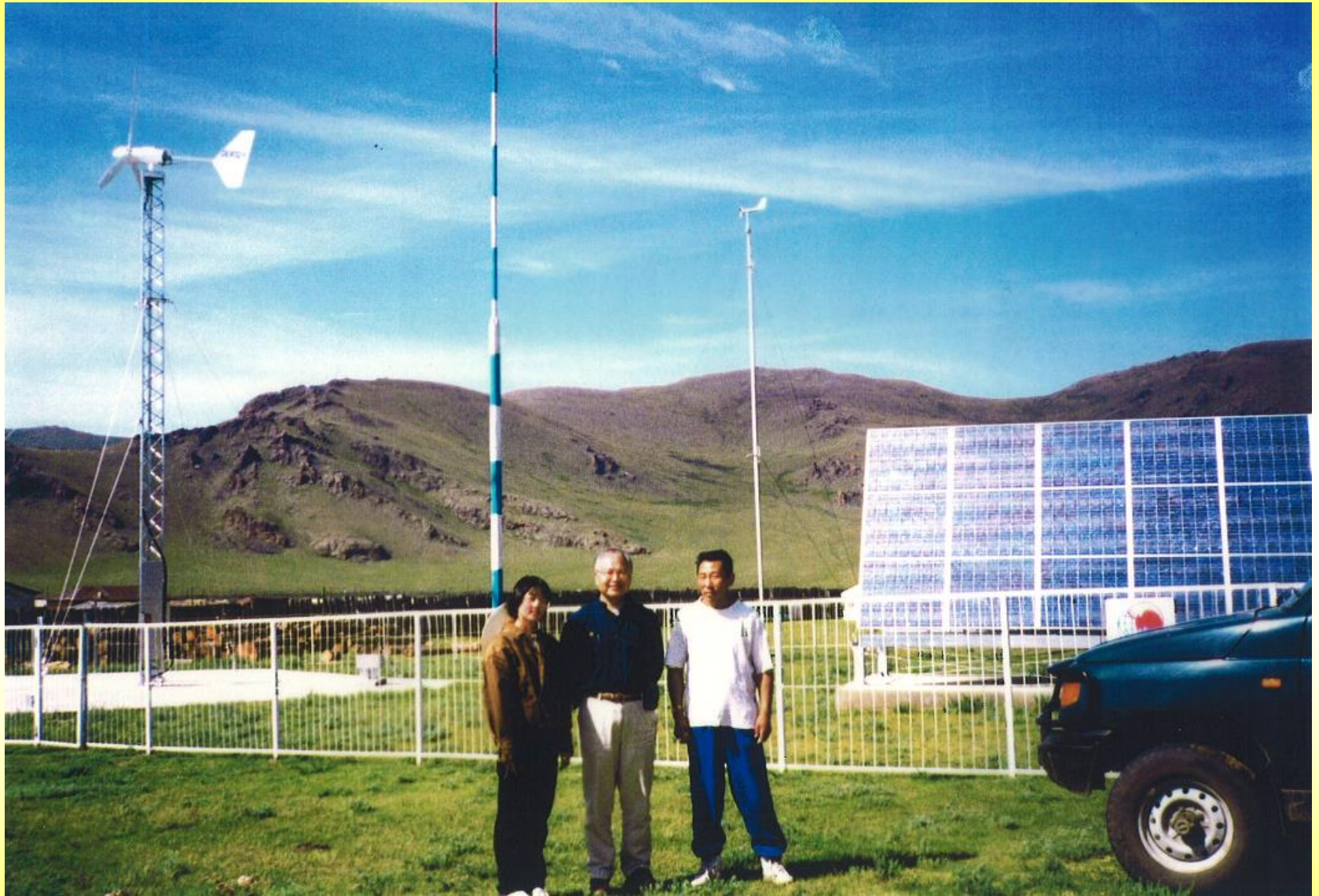


Installed PV Panel



**A Nomads's PV Powered Ger
in Mongolia**





Mongolia, PV+Wind; JICA Project

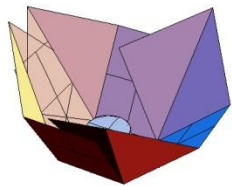


***Savonius Wind Turbine + Solar Hybrid Generation System at Ashikaga
Inst. of Tech***

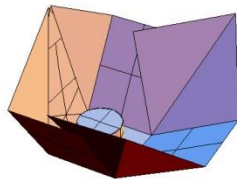
High performance Panel, Educooker 003

Countries selected for the test

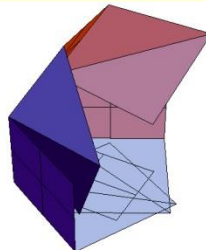
- Philippine (3 sites)
- Indonesia
- Pakistan
- Nepal
- USA



Summer



Spring/Fall



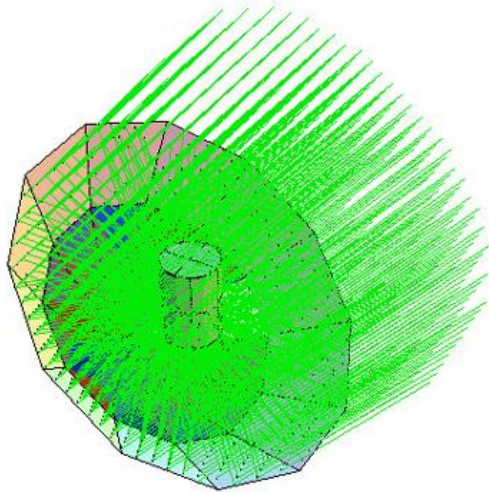
Winter



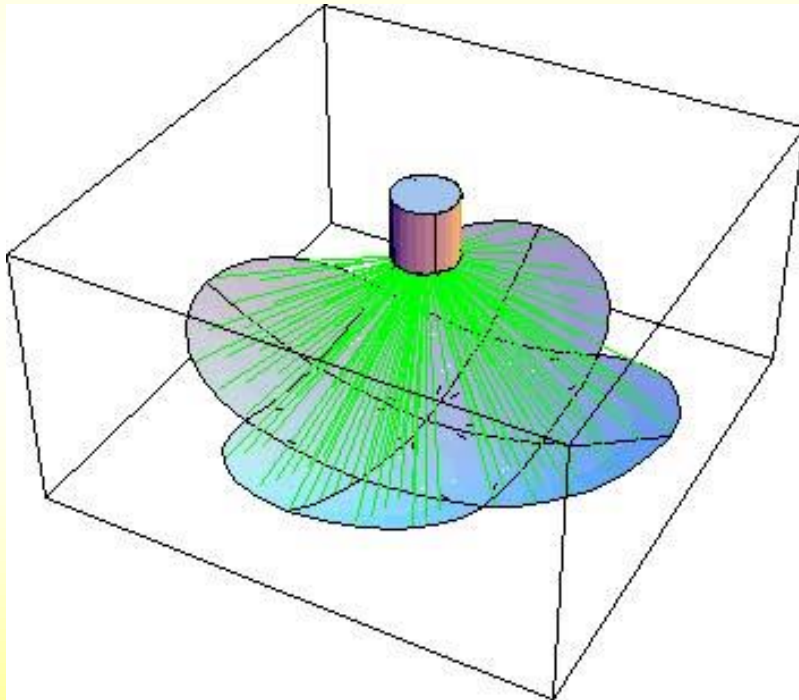
AIT **003**
Educooker

- **Cooks two cups of rice in 90 min.**
- **No readjustment for 90 min.**
- **Adaptable to any types of mess kit.**
- **Foldable to the size of 26cm×63cm.**
- **Both surfaces of the cardboard are water-resistant.**
- **Adapts all the sun elevation in the world.**

Educooker 004



Large concentrator type



Kenyan Min. of Agriculture visit AU Solar Cooker in Nairobi



Science Camp

The High School Science Camp is conducted by Japan Science and Technology Agency since 2003.

- 1st Spring 2003
- 2nd Winter 2003
- 3rd Winter 2004
- 4th Winter 2005
- 5th Summer 2006
- 6th Summer 2007
- 7th Winter 2008
- 8th Winter 2009
- 9th Summer 2010
- 10th Winter 2011
-



Solar cookers



Small scale WT's



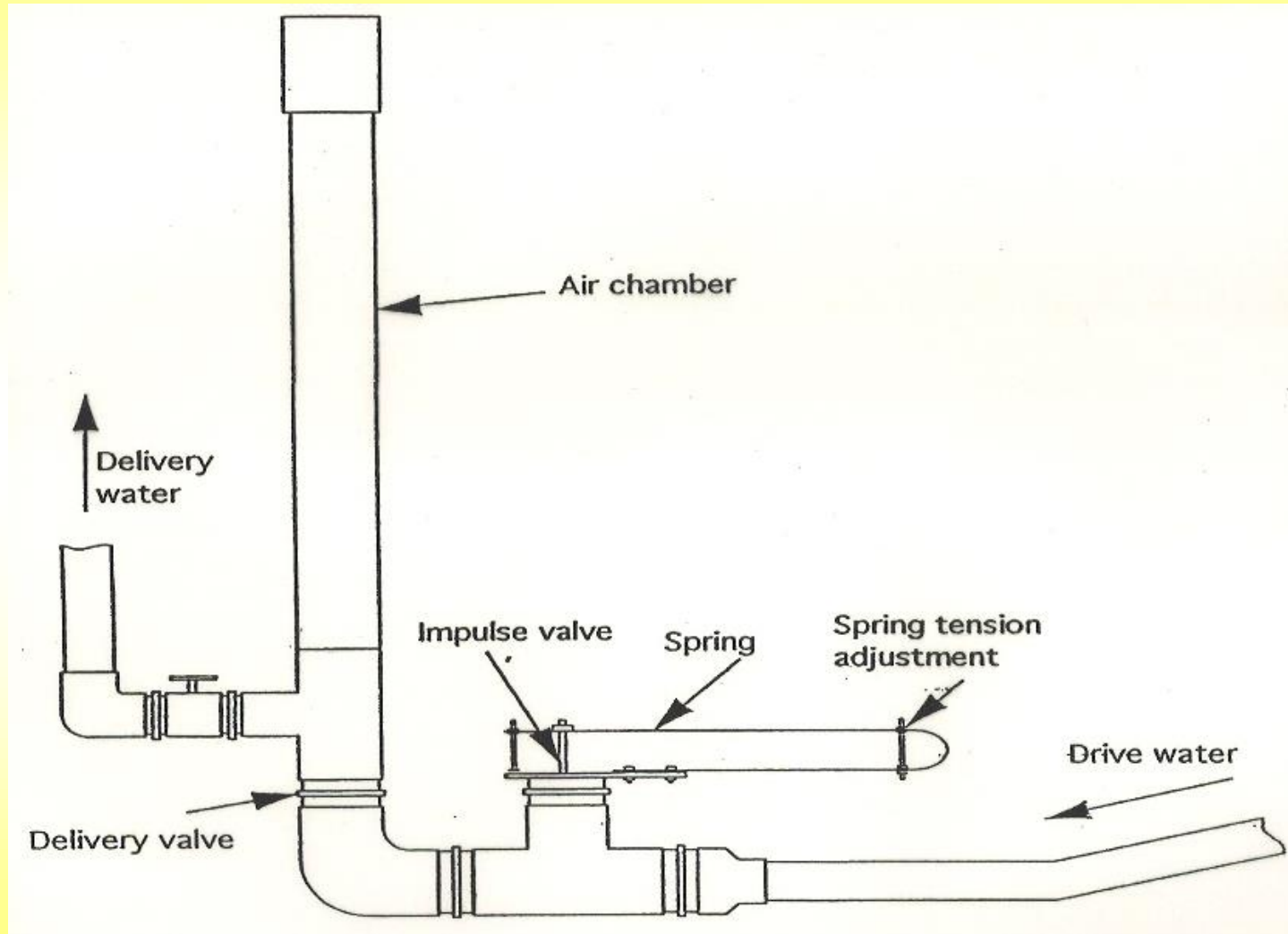
Hand made PV panels

Solar cookers

in clean energy education at A.U.

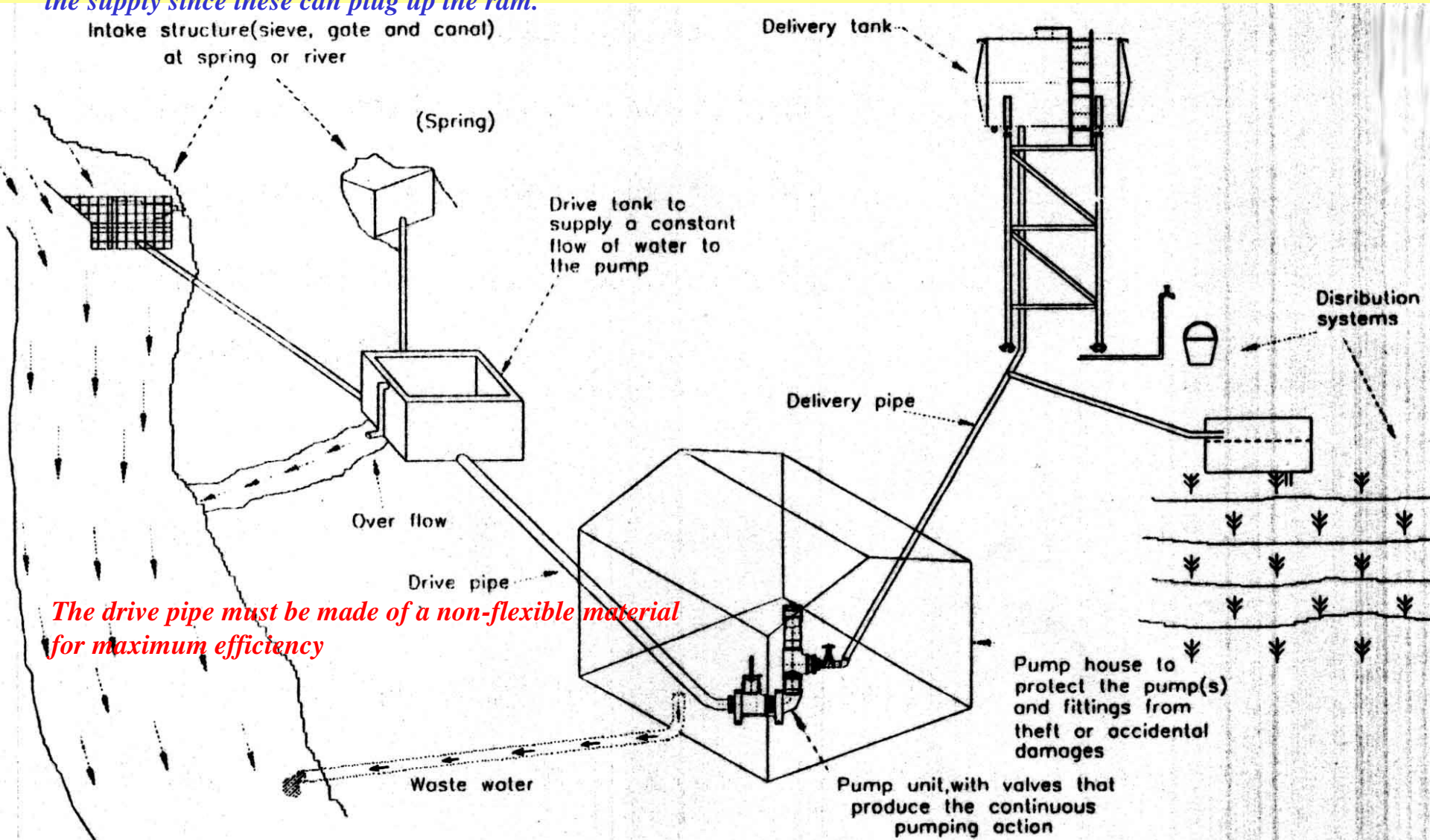


Simplified Water Hammer Pump



Components of a Water Hammer Pump Station

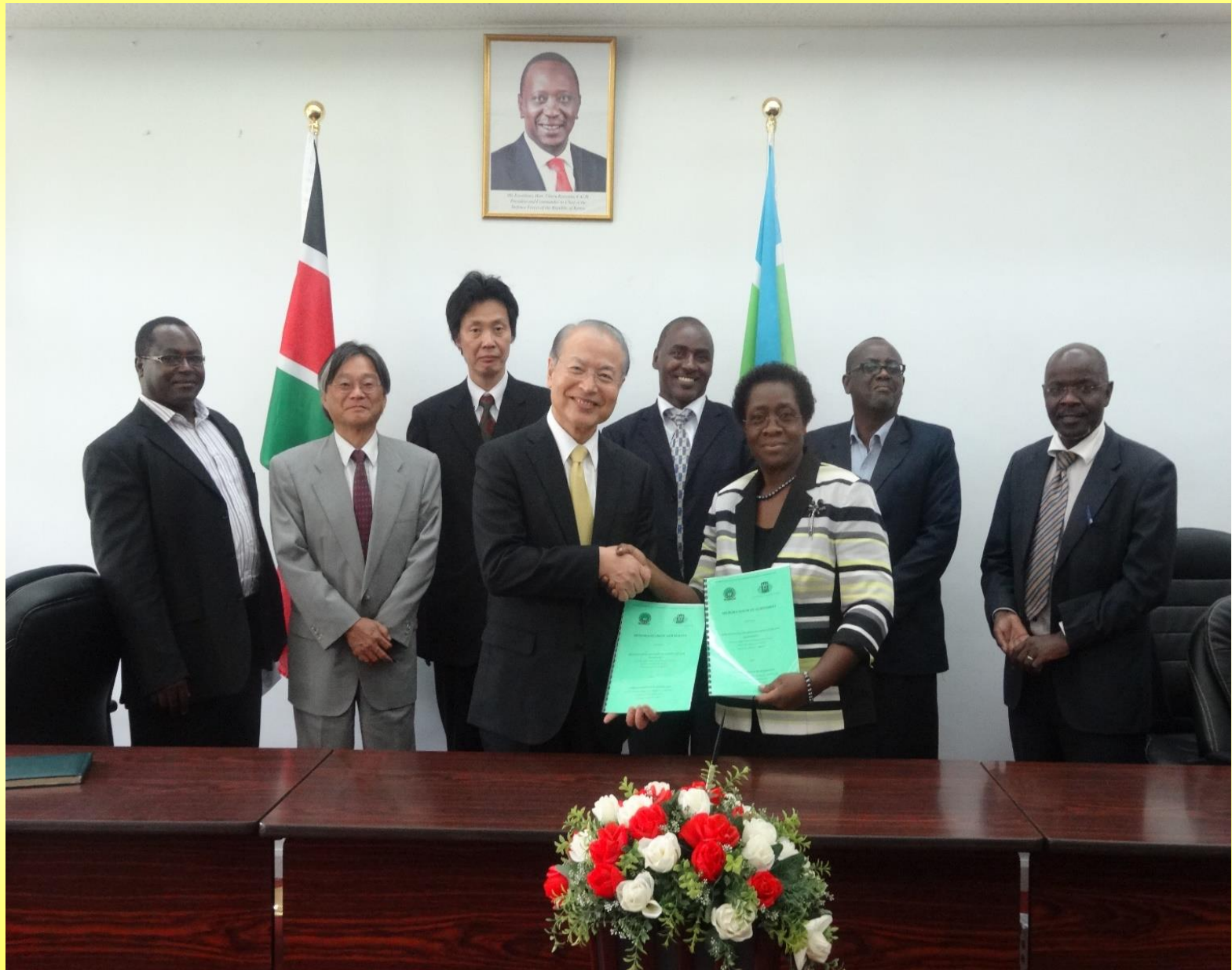
The intake must be designed to keep trash and sand out of the supply since these can plug up the ram.



Contents of my talk

- 1. Introduction of Renewable Energy Activities in Ashikaga Univ.**
- 2. Research and Development of Renewable Energy in Ashikaga Univ.**
- 3. Application of RE based on Appropriate Technology for Developing Countries**
- 4. Case Study; BRIGHT PROJECT at JKUAT Univ. in Kenya**

Signing the MoU between AIT and JKUAT



BRIGHT Project

1.Theme

Rural electrification through renewable energy and personnel development to achieve the purpose.

2.Term of the Project

Aug. 01, 2011 to ~ July 31, 2015
(prolonged the period 1 year and half)

3.Aim of the Project

- 1) Development of R&D on renewable energy at JKUAT.
- 2) Improvement of research and educational activities on renewable energy at KUAT through BRIGHT project.
- 3) Enhancement of improvement strategy on the study training for rural electrification at JKUAT
- 4) Tighten the cooperation among academy, industry, and government on rural electrification through renewable energy.



BRIGHT Project:

Gasification of Rice Husks

1. 日本側指導者
根本泰行教授

2. 内 容
米もみ殻の熱分解による
ガス化発電システムの
開発



BRIGHT Project: **Methane Fermentation** **of Water Hyacinth**

1. 日本側指導者
根本泰行教授

2. 内 容
ホテイアオイのメタン発酵



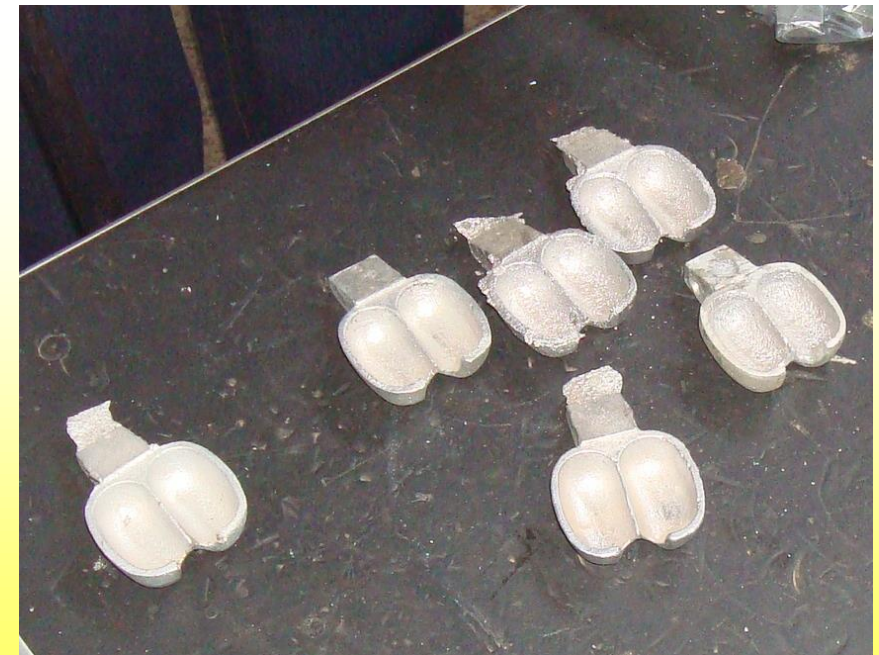
BRIGHT Project: **Small Scale** **Hydro Power Gene.**

1.Counter Part
安藤康高教授

2.Contents

- Casting Technology of
Pelton type water
turbine bucket

-Casting technology of
pressure tank of **water**
hammer pump



“Water hyacinth” grow thick in Lake Victoria in Kenya





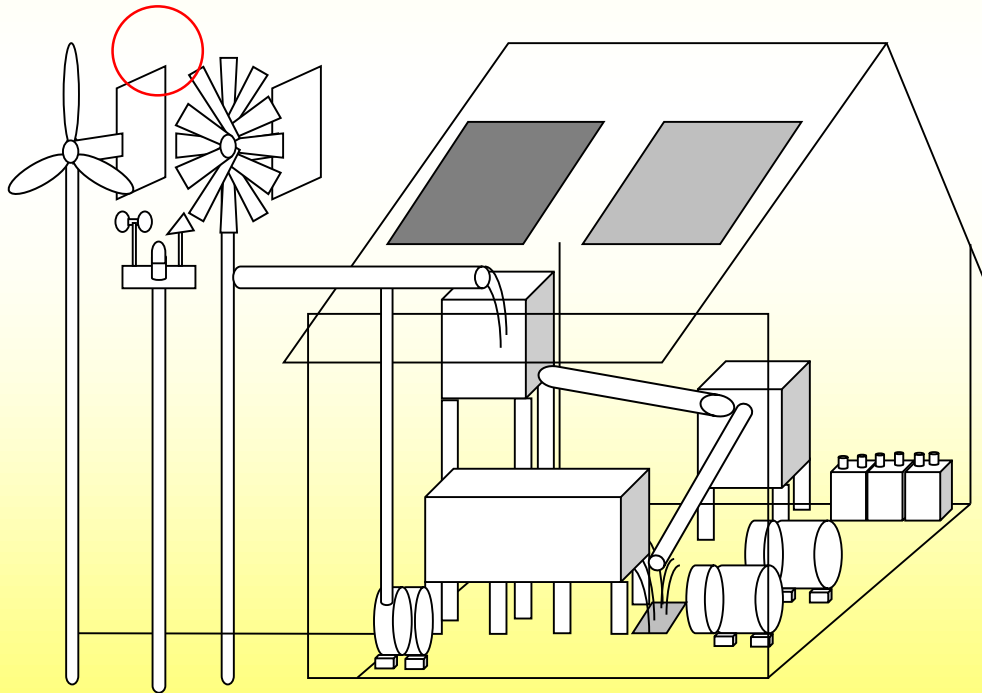
Methane Fermentation of Water Hyacinth near Lake Victoria

Integrated Labo. of Renewable Energy

Wind Energy part

1. Water pumping

2. Electric generation





CONCLUSION

Energy Hunting Civilization
by **Fossil Fuel**

Transition period
(Natural Gas / Nuclear)

Energy Cultivating Civilization
by **Renewable Energy**

Sustainable Society