

公共的プラットフォームPEGASUS への新技術搭載機能の実装と その波及効果の検討

科学技術振興機構

重藤 さわ子・堀尾 正靱

※この研究は2008年3月までは東京農工大学共生科学技術研究院で行った。

PEGASUSとは

<http://www.pegasus-web.org>

廃棄物や自然エネルギー、バイオマスを含む地域の未利用資源の持つ大きな可能性を現実のものにしていくには？

- ・ 地域や現場の実情に即した形で大胆な横断的シナリオを立てる
- ・ そのためには、行政組織、既存の技術システム、制度・法体系の壁を超え、制度的改革等の構想も必要に応じて進める

そのような構想力を開放する知的プラットフォーム

PEGASUSの機能

PEGASUS

Public Energy/Environment Giga-Analyzer for Sustainable Society

R-A-001



日本語

English

廃棄物など、比較的大規模に集積される資源の利活用を自由に検討することが可能



大規模・集積型資源利用

設計者



んでくださ

分散的に存在する地域のエネルギー資源を発見しながら、地域エネルギーの地産・地消を検討することが可能



分散型資源利用

- PEGASUS分散型 簡易マニュアル(PDF)●
- 修正履歴・見つけているバグ・要望(エクセル)●

設計者



技術テンプレート(β版)
新技術の搭載はこちらから

新技術搭載機能が目指すもの



□ユーザー自ら様々な技術を
PEGASUS上に搭載でき、自由にシ
ミュレーションできるものに

□新規の技術を搭載できるだけでな
く、既存技術の組み合わせも検討
できるなど、専門家から実務者ま
で幅広く活用できるものに

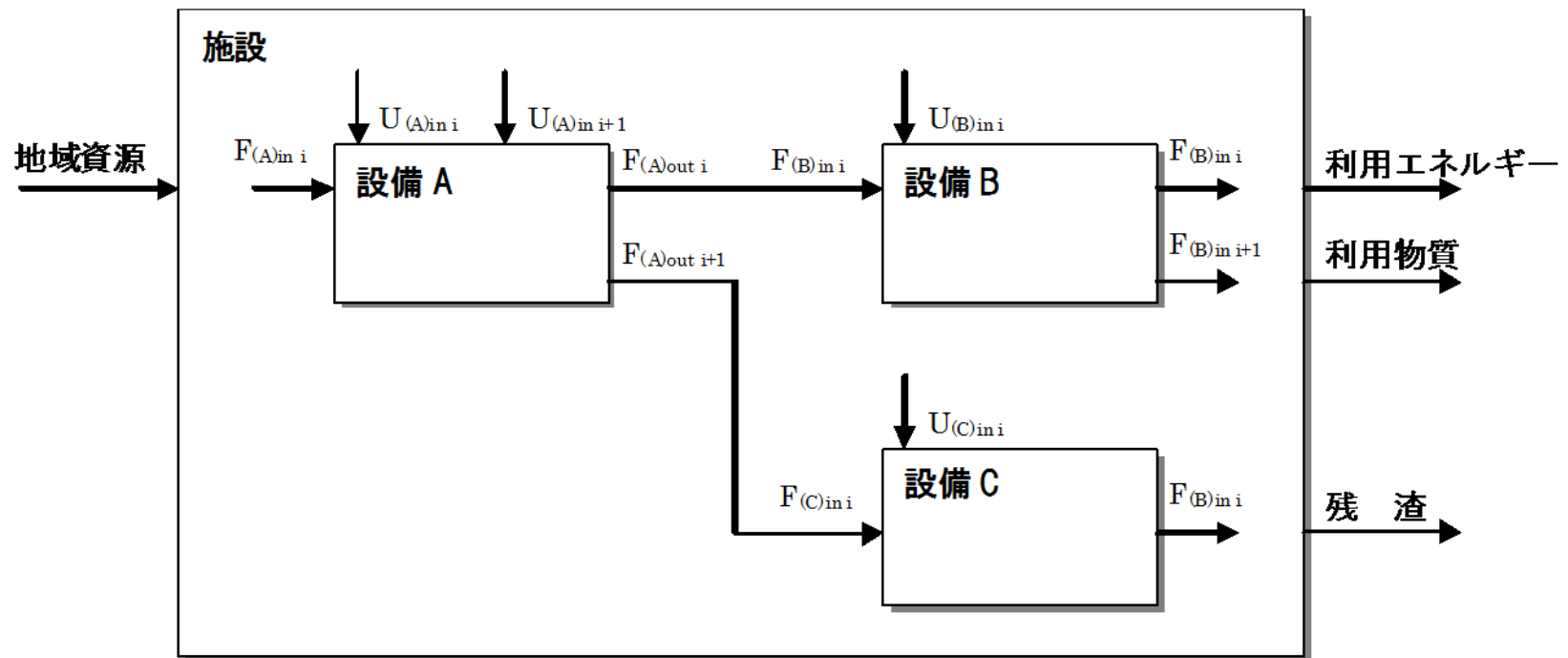


設計の工夫

- PEGASUSの基本計算モデルを理解してもらい、新技術搭載に必要な情報を入力してもらえる仕組みをつくる
- PEGASUSユーザー（メーカー、発明家等）が開発・考案した新技術（新たな組み合わせも含む）について、シミュレーションサイトに呼び出し、自己チェックができる
- PEGASUSに既に搭載されている計算モデルをベースにすることができる

PEGASUSの変換技術の考え方

未利用資源を有効に活用するための変換技術について、一連の変換機能を有する「施設」をその機能実現のために必要な「設備」の集合体として定義している。



PEGASUSの基本計算モデル

設備の出入力については、以下の原単位モデルで定義している。

$$F_{out} = f (F_{in} , U_{in})$$

$$U_{in} = g (F_{in})$$

F_{in} : 設備の入力

F_{out} : 設備の出力

U_{in} : 設備の消費ユーティリティ

f : 設備の変換特性

g : ユーティリティ使用特性

※変換特性 f 、 g について

- ・係数によるもの(STEP1)と計算式によるもの(STEP2)に分類して作成する。
- ・「定常状態での平均的な値」として定義する。

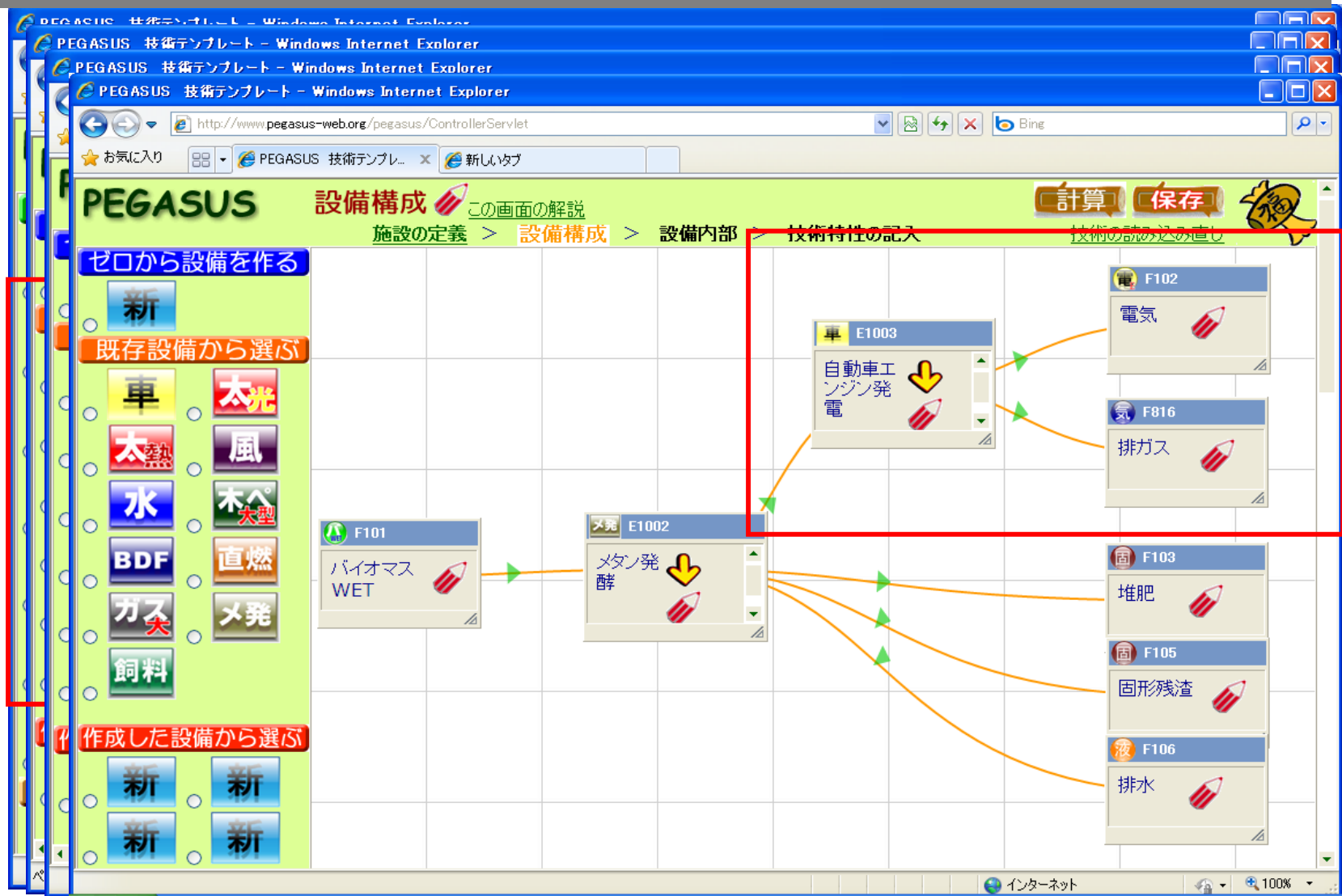
新技術搭載の例

**バイオガス化施設における発電設備に
「自動車エンジン発電」を組み込んでみる**

※ここで用いる計算モデルは、東京大学工学部金子研究室（金子成彦教授）により開発されたものである。

搭載する施設の設備構成の定義

既存のバイオマスガス化施設フローに、既存施設である
「自動車エンジン発電」を組み込む



STEP1. 変換特性の設定（１）定数の設定

入出力物質に応じて、変換特性f、ユーティリティ消費特性g(STEP3)に用いる定数について、「名称」「数値」「単位」の設定を行う

PEGASUS 技術テンプレート - Windows Internet Explorer

http://www.pegasus-web.org/pegasus/ControllerServlet

STEP 1 変換特性の設定（１） ～定数（設備諸元）の設定～

変換特性 f、ユーティリティ消費特性 g (STEP3)に用いる定数(設備諸元)について「名称」「数値」「単位」を設定してください。

<入力> <設備係数> <出力>

バイオガス 排ガス 電気

	<項目名>	<値>	<単位>	
a	エンジン回転数	1800	rpm	削除
b	当量費	1.0		削除
c	エンジンの熱効率	0.45		削除
d	標準状態(25℃)1モルあたりの体積	0.0248	m3/mol	削除
e	燃料の平均分子量	16		削除
h	CH4 濃度	63.6	%	削除
i	発電ロス	2	%	削除

登録 追加

STEP 2 変換特性の設定（２） ～変数（設備パラメータ）の設定～

変換特性 f、ユーティリティ消費特性 g (STEP3)に用いる(設備)パラメータについて、数式を定義してください。
なお、この数式の入力には、入出力物質/パラメータとSTEP1で定義した係数を「定義したパラメータの一覧を見る」ボタンで読み込むことができます。
パラメータが足りない場合は、STEP1に戻って追加してください。

STEP1:定数(設備諸元)の追加へ戻る↑

使用可能な演算子: + - * / log() exp() ^ ()

定義したパラメータの一覧を見る

ページが表示されました

インターネット 100%

STEP2.変換特性の設定（２）：変数の設定

変換特性 f、ユーティリティ消費特性g(STEP3)に用いる変数について必要に応じて数式を定義する

STEP2 変換特性の設定（２） ～変数（設備パラメータ）の設定～

変換特性 **f**、ユーティリティ消費特性 **g** (STEP3)に用いる(設備パラメータ)について、数式を定義してください。

なお、この数式の入力には、入出力物質パラメータとSTEP1で定義した係数を「定義したパラメータの一覧を見る」ボタンで読み込むことができます。
パラメータが足りない場合は、STEP1に戻って追加してください。

[STEP1:定数\(設備諸元\)の追加へ戻る↑](#)

使用可能な演算子:

	<項目名>	<式>	<単位>	<適用範囲>	<直前の計算値>
A	必要なエンジン排気量	$1000 \times 60 \times 2 / a \times (F[815_608] / e \times 22.4 / 3600) \times b + c$	リットル	～	2.03 削除
B	燃料の分子式Cの添字	1		～	1.00 削除
C	燃料の分子式Hの添字	4		～	4.00 削除
D	燃料の分子式Oの添字	0		～	0.00 削除
E	燃料の分子式Nの添字	0		～	0.00 削除
G	燃料流量	$F[815_608] \times h / 100 \times 22.4 / e / 3600$	m ³ /s	～	0.02 削除

※F[]は入力物質のプロパティを示しており、815は「バイオガス」を意味している。このような入力物質や各STEPで定義したパラメータのプロパティを引用する機能(破線部分)も搭載している。(STEP3、4も同様)

STEP3.ユーティリティ消費特性gの定義

この設備で消費するユーティリティの種類を選択し、その消費特性gを定義する。

STEP3 ユーティリティ消費特性 g の定義

この設備で消費するユーティリティの種類を選択し、その消費特性 g を定義してください。

なお、この技術の作成には、入力・出力のプロパティ値やSTEP1、2で定義した係数や変数を、「定義したパラメータの一覧を見る」ボタンで確認することができます。
パラメータが足りない場合は、STEP1、2に戻って追加してください。

[STEP1:定数\(設備諸元\)の追加へ戻る↑](#)

[STEP2:変数\(設備パラメータ\)の設定へ戻る↑](#)

使用可能な演算子:



定義したパラメータの一覧を見る

< プロパティ >

< 式 >

< 適用範囲 > < 直前の計算値 >

※ここでは特に定義するものがないため、空欄となっている。

STEP4.変換特性 f の定義

入力・出力のプロパティ値およびSTEP1、2で設定した定数および変数により、出力 F_{out} の各パラメータについて変換特性 f を定義する。

STEP4 変換特性 f の定義

入力・出力のプロパティ値およびSTEP1、2で設定した係数および変数により、出力要素 F_{out} の各パラメータについて変換特性 f を定義してください。
なお、この技術の作成の際には、入力・出力のプロパティ値やSTEP1、2で定義した係数や変数を「定義したパラメータの一覧を見る」ボタンで確認することができます。
パラメータが足りない場合は、STEP1、2に戻って追加してください。

[STEP1:定数\(設備諸元\)の追加へ戻る↑](#) [STEP2:変数\(設備パラメータ\)の設定へ戻る↑](#)

F816 排ガス	F102 電気
使用可能な演算子: + - * / log() exp() ^ ()	
定義したパラメータの一覧を見る	
< プロパティ >	< 式 >
技術テンプレート>仕事率[W]	= (G*F[815_619]*1000*(12*B+C+16*D+14*E)/d
	< 適用範囲 > < 直前の計算値 >
	[~] 136,933.34
	追加

※各出力の標準的な適用範囲についても登録することを可能とした。
→ここに登録すると、チェック機能に反映される。

施設計算結果の妥当性チェック

ユーザーが提案する技術内容の登録が済んだら、その計算結果の妥当性がチェックできる

作成した技術の保存 - Microsoft Internet Explorer
アドレス http://www.pegasus-web.org/pegasus/ControllerServlet

PEGASUS

施設計算結果の妥当性チェックレポート

 新しく作成した施設計算について、システムによる妥当性をチェックしました。
より詳細な検証が必要な場合には、PEGASUS事務局にご連絡ください。

■全体評価

 システムチェックの結果、問題はありませんでした。
よろしければ、[こちら](#)からPEGASUS事務局に技術の検証依頼を出してください。

■収束計算結果

判定	(〇) 計算が収束しました。
備考	本システムでは、収束傾向が見られるまで繰り返し計算を行っています。 今回の条件の場合、収束傾向が見られると判定できましたので、この時点での結果をもって、解としています。

■マテリアル・エネルギーバランス／エクセルギー評価

適用条件	OK: 施設内の計算はすべて適用内でした。
マテリアルバランス	OK: 各設備で入力・出力の質量流量は一致しています。
エネルギーバランス	OK: 各設備で入力・出力のエンタルピのバランスは正常です。
エクセルギー効率	14 %です。

 [詳細をチェック](#)

ページが表示されました インターネット

マテリアル・エネルギーバランスチェックシート

妥当性チェックの詳細レポートは、エクセルシートとしてダウンロードできる。

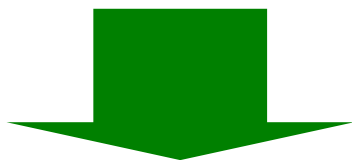
ControllerServlet [読み取り専用] [互換モード]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	■マテリアルバランス チェックシート														
2															
3	技術名		バイオガス化施設						出力日		2009年07月29日				
4	作成ユーザー		shigeto												
5															
6	【チェック結果】		○:マテリアルバランスは問題ありません。												
7															
8	<施設物質一覧>		(kg)												
9			F101	F102	F103	F104	F105	F106	F802	F805	F806	F808	F810		
10			バイオマス	電気	排ガス	堆肥	固形残渣	排水	電気	メタンガス	水	電気	燃料		
11	水分		696.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,666.00	0.00	0.00	970.00	0.00	0.00		
12	灰分		29.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
13	C		129.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
14	H		18.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
15	O		119.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
16	N		8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
17	Cl		1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
18	S		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
19	その他		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
20	TOTAL		1,000.00	0.00	78.34	45.20	180.80	1,666.00	0.00	78.34	970.00	0.00	0.00		
21															
22	<バランスCHECK>												TOTAL	判定	
23	E1002	IN	1						1		1			1,970	
24	Eメタン発酵	OUT				1	1	1		1				1,970	○
25	E1003	IN								1			1	78	
26	E自動車エンジン発電	OUT		1	1							1		78	○
27															

material energy excergy

新技術搭載テンプレートの意義

- 縦割り行政システムによる弊害
- 専門家、行政、地域住民の間での情報・知識の偏りから、議論の場も分断されている

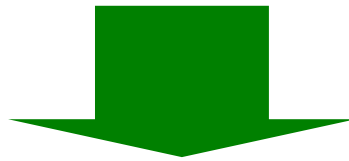


PEGASUS

縦割りのシステムを超え、これまでの常識にとらわれない横断的アプローチを可能とするためのアイデアを共有する「場」の提供

新技術搭載機能の可能性

比較的安価な既存技術の適用や、地域の事情に即した「技術」の提案やその妥当性のチェックが行える



- 今後の地域の新たな産業イノベーションの足がかりとなる可能性
- その技術を申請し、検証するしくみを整えれば、メーカーの新技術を宣伝、またユーザーがそれをPEGASUS上で検討することも可能となる。

今後の課題

- 実際の利用によるフィードバック
- サポート機能の充実
- 新技術検証体制の整備

地域に「適正な」技術提案のサポートツールへ！

Please visit
<http://www.pegasus-web.org>