

# 『分散型加速器』記者発表会

2010年 5月25日

## agenda

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| I. イーエムキューブ株式会社御紹介               | 代表取締役<br>上野 雅敏    |
| II. 分散型加速器の仕組みと特長                | 最高技術責任者<br>古久保 雄二 |
| III. 電力エネルギー分野への応用(1/3)<br>～ヒドラ～ |                   |
| IV. 電力エネルギー分野への応用(2/3)<br>～カロン～  |                   |
| V. 電力エネルギー分野への応用(3/3)<br>～ニックス～  |                   |
| VI. 医療分野への応用                     |                   |
| VII. 事業戦略                        | 代表取締役<br>上野 雅敏    |

イーエムキューブ株式会社

# I. イーエムキューブ株式会社 概要

|        |  |
|--------|--|
| 設立日    | 2009年9月1日  |
| 主要業務内容 | FA/PA向関連製品の輸出入、及び製造販売<br>原子力・加速器関連製品の開発・製造販売、及び輸出入 |
| 資本金    | 20,000,000円  |
| 取 引    | 米GE社(GE Intelligent Platforms)正規代理店、他              |

## 保有技術

- ◆ 高速プロセス最適制御技術
- ◆ SCADA、コントローラ、  
周辺ドライブ機器開発技術
- ◆ 加速器開発・製造技術
- ◆ 原子力、加速器応用製品開発技術



- ◆ フルデジタル方式を採用した  
荷電粒子加速器をリリース
- ◆ 商品名；分散型加速器
- ◆ 特許出願；分散型荷電粒子加速器  
の加速方法  
(特願2010-101291)

注記：SCADAはSupervisory Control And Data Acquisition  
- 分散監視制御用ソフトを指す一般的な呼称です。

## Ⅱ. 分散型加速器の仕組みと特長

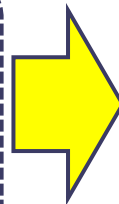
### - デジタル式荷電粒子加速器 -

#### 1. 仕組み（加速電界の作り方）👉 製品コンセプト編：4P

- 従来型加速器 …… 大電力高周波電圧
- ★ 分散型加速器 …… 高圧直流電源＋デジタル制御

#### 2. 特徴（デジタル化のメリット）👉 製品コンセプト編：4P～5P

超電導磁石使用、消費電流の大きな部品（大電力高周波電源など）を使用せずに荷電粒子を相対論速度まで加速可能になった。



加速効率が高い低消費電力の加速器が得られる。  
（消費電力は従来の1/10以下に）

#### 3. 応用製品の開発 👉 製品コンセプト編：8P

- 低消費電力の高エネルギー加速器ならではの、応用製品を開発する。

## Ⅲ. 電力エネルギー分野向け応用製品(1/3)

### - プルトニウム燃料式小型原子力電源（開発コード：ヒドラ） -

#### 1. 目的 応用編：3P~5P

- 僻地、離島などに設置するオンサイト型原子力電源
- 船舶にも搭載可能な小型原子力動力源

#### 2. 特徴

- 臨界原子炉を使わない高安全性・低価格

#### 3. オンサイト型原子力電源仕様

日経ビジネス2010年5月17日号  
96P~98Pに掲載

| 項目   | ヒドラ (Hydra)                     | HPG                  |
|------|---------------------------------|----------------------|
| 燃焼方式 | 加速器駆動型未臨界炉                      | 原子炉                  |
| 安全性  | ・ Natural Safety<br>・ 核拡散抵抗性が高い | Artificial Safety    |
| 出力容量 | 9.65MW                          | 25MW                 |
| 設置面積 | 約500m <sup>2</sup> (テニスコート1面分)  | 約5,400m <sup>2</sup> |

# 安全性に関する補足説明

## - 加速器駆動型未臨界炉 vs 原子炉 -

### ■ 加速器駆動型未臨界炉

#### ① Natural Safety

本質的に暴走が発生しないシステム構成となっています。  
人為的に暴走を発生させることも不可能です。

#### ② 核拡散抵抗性

装填されるプルトニウム量が少なく密度も薄いので、1基分の核燃料から核爆弾を製造するには、高度な技術と多大なコストを必要とします。

### ■ 原子炉

#### ① Artificial Safety

本質的に暴走する可能性のあるシステムを、緊急停止機構を外付けすることで、安全な運用を実現します。

#### ② 核拡散抵抗性

臨界状態にするために多量のプルトニウム燃料を、一定の密度以上に装填します。  
衛星監視によるセキュリティ確保が必要となります。

## IV. 電力エネルギー分野向け応用製品(2/2)

### - プルトニウム燃料式電力備蓄装置（開発コード：カロン） -

#### 1. 目的 応用編：6~8P

- 余剰電力を蓄積する発電所内設置型の電力備蓄装置
- 揚水発電所の代替設備

#### 2. 特徴

- 設置面積が小さく、建設費用も安い。
- 電力備蓄効率が高い。

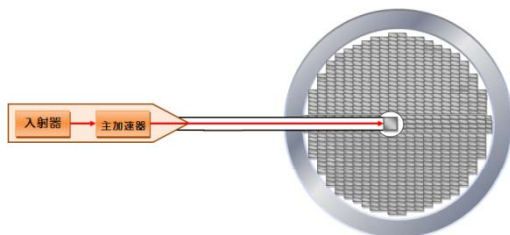
#### 3. 仕様比較

| 項目     | カロン (Charon)       | 揚水発電所                 |
|--------|--------------------|-----------------------|
| 建設費    | 数十億円               | 数千億円                  |
| 設置面積   | 約300m <sup>2</sup> | 100万m <sup>2</sup> 程度 |
| 電力備蓄方式 | プルトニウム燃料増殖方式       | 貯水汲上方式                |
| 備蓄効率   | 120%               | 60~70%                |
| 単機容量   | 8,500 kW           | 数十万 kW                |

# 備蓄効率に関する補足説明

- カロン+ヒドラの効果 -

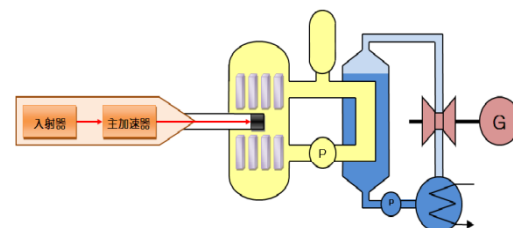
プルトニウム燃料式電力備蓄装置  
(開発コード：カロン)



5,954kWhの電力から、1グラムのプルトニウム燃料を生成する。

生成した  
プルトニウム燃料

プルトニウム燃料式小型原子力電源  
(開発コード：ヒドラ)



1グラムのプルトニウム燃料から7,120kWhの電力を発電する。

- 備蓄効率は、 $7,120/5,954=1.196$ となって、約120%が実現できます。
- 備蓄量以上の電力を発電できるのは、核燃料の増殖機能によるものです。  
(高速増殖炉と同じ技術です)

# V. 電力エネルギー分野向け応用製品(3/3)

## - 使用済み燃料処理装置（開発コード：ニックス） -

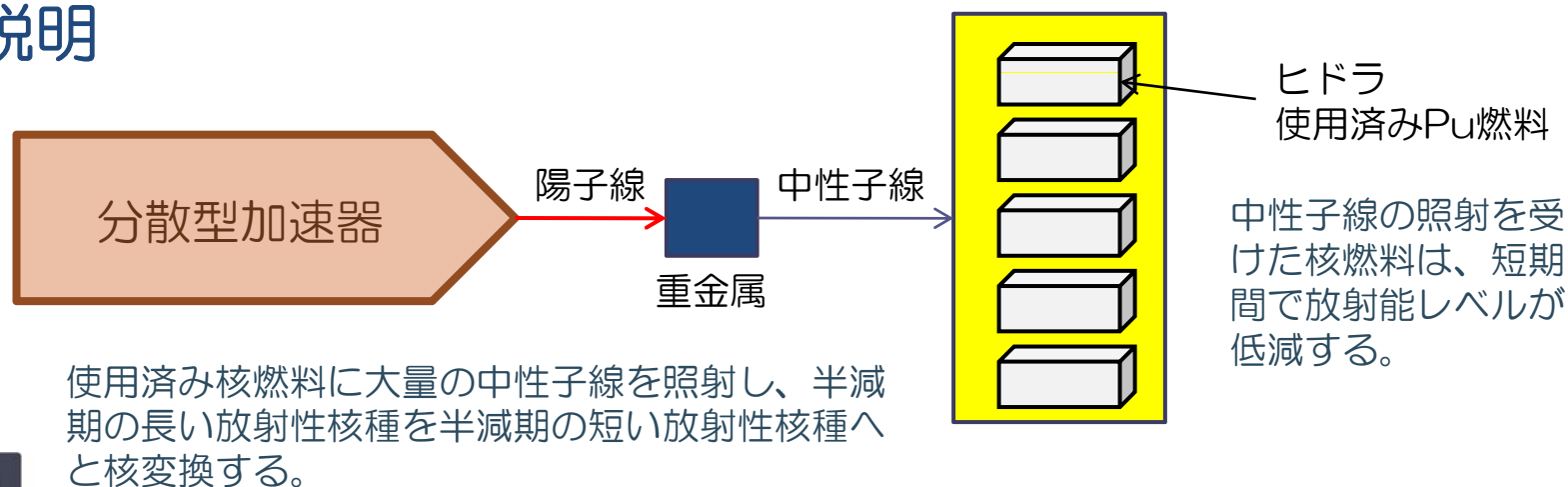
### 1. 目的

- ヒドラの使用済み核燃料を低コストに廃棄処理するための装置（長寿命放射性核種を短寿命放射性核種に核変換する）

### 2. 特徴

- 高レベル放射性廃棄物の放射能レベルを短期間で低減させる。
- 廃棄までの保存期間を短縮し、保存コストを削減する。

### 3. 説明





## VI. 医療分野向け応用製品

### - 粒子線／重粒子線がん治療装置 -

#### 1. 目的 応用編：9P～10P

- 高性能化（治療時間の短縮）と低価格化（初期投資、維持費）

#### 2. 特徴

- 呼吸で動く臓器へのスポットスキャンニング治療が可能となる。
- ビーム利用効率が高い。（遮蔽のための建設コストを抑制できる）
- 治療時間が短く、患者の負担を軽減できる。

日経ビジネス2010年5月17日号  
74P～76Pに掲載

#### 3. 仕様比較

| 項目        | 分散型加速器による<br>重粒子線がん治療装置 | 従来型加速器による<br>重粒子線がん治療装置 |
|-----------|-------------------------|-------------------------|
| 装置価格（注記）  | 約25億円                   | 約50億円                   |
| 年間光熱費     | 数千万円                    | 2～3億円                   |
| スキャンニング速度 | 平均5万スポット／秒              | 平均数百スポット／秒              |
| 1度の治療時間   | 平均0.2秒                  | 数十秒                     |

注記：入射器（含イオン源）、主加速器部の価格です。

## Ⅶ. 事業化計画



応用編：17P～18P

### 1. 分散型加速器

- 2010年秋頃より受注を開始する。
- 2013年より量産を開始する。  
※ GeVクラス高エネルギー加速器の量産実現は、世界初。

### 2. 事業戦略

- 医療分野、一般産業分野への応用を推進する。
  - NTDシリコン製造装置
  - 粒子線／重粒子線がん治療装置
- 分散電源対応のPu燃料サイクルビジネスを確立する。
  - プルトニウム燃料の消費（ヒドラ）
  - プルトニウム燃料の生成（カロン） →夜間余剰電力を利用する
  - プルトニウム燃料の廃棄（ニックス）
- 次に、Th燃料サイクルビジネスを確立する。  
入手の容易な核燃料親物質により、核燃料供給の安定化を図ることが、ビジネス拡大のための必須の条件となる。

ありがとうございました。

