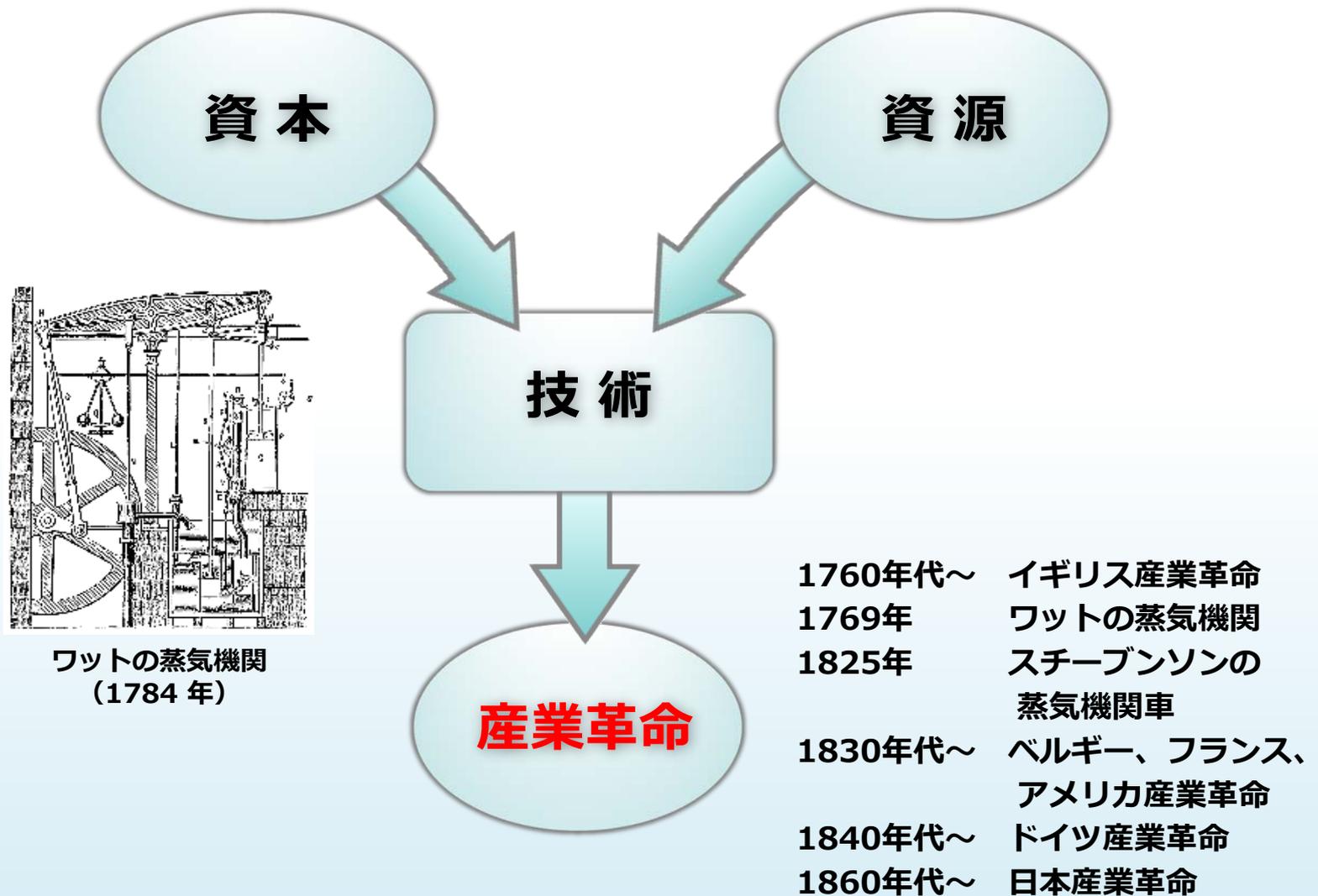


# 持続可能な社会に向けて



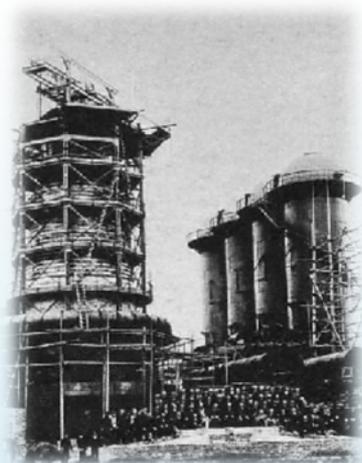
国立研究開発法人 産業技術総合研究所  
理事長 中鉢良治

シンポジウム「持続可能な開発目標(SDGs)と科学技術イノベーション」, 2017年9月5日, 東京





盛岡藩宮 橋野高炉跡  
(1858年～1894年操業)  
(出典：釜石市, 橋野鉄鉱山マップ)



官宮八幡製鐵所  
(1901 (明治34) 年創業、  
1934 (昭和9) 年民営化)

1860年

第1次産業革命  
(1860～1890年代)  
・ 紡績業

1872 (明治5)  
官宮富岡製糸場

1884 (明治17)  
官宮長崎造船所

1900年

第2次産業革命  
(1880～1910年代)  
・ 重化学工業

1940年

1980年

第3次産業革命？  
(1970～2000年代)  
・ コンピューター

情報通信  
製造のデジタル化

2020年

第4次産業革命？  
(2010年代～)  
・ IoT、人工知能(AI)

ビッグデータ  
ロボット

① 1909年 フリッツ・ハーバー

高温高圧下でアンモニア合成

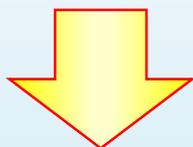
② 1913年 カール・ボッシュ

反応条件、触媒最適化

→ **ハーバー・ボッシュ法**

③ 1927年 **東工試（現産総研）法**

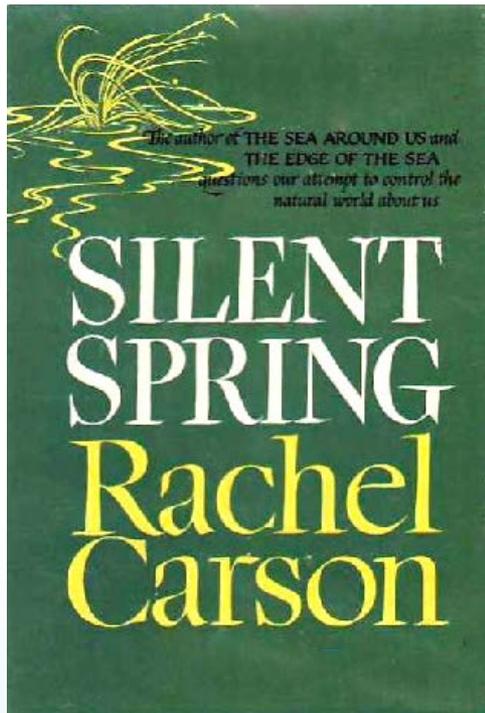
触媒改良、日本初のアンモニア合成



**国産窒素肥料可能に**



臨時窒素研究所が開発した  
合成用触媒（1926年）



Rachel Louise Carson,  
「沈黙の春」, 1962年

(出典 : Ames Library News,  
Illinois Wesleyan University)

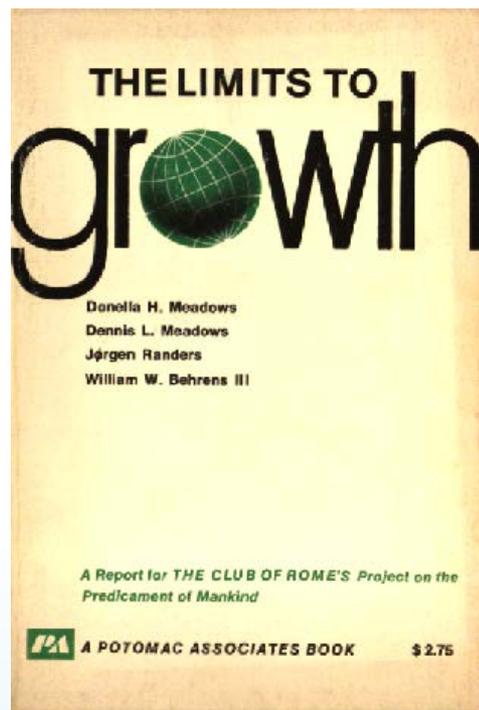
## DDT (有機塩素系殺虫剤)

マラリア撲滅の殺虫剤だが

蚊、昆虫だけでなく、大きな鳥も殺傷

→ 鳥の鳴き声のしない春の到来

1950~1970年代、日本でも各地で**公害**発生



Donella H. Meadows,  
Dennis L. Meadows,  
and Jørgen Randers,

「**成長の限界**」, 1972年

(出典 : Dartmouth College Library)

「現在、人々は5人の息子を持つことは多すぎないと考えている。そして息子もまた5人の息子を持つ。かくて祖父が死ぬ前にすでに25人の跡継ぎがいる。それゆえ、人々はますます増え、富はますます少なくなる。彼らは一生懸命に働き、ほんのわずかしか得るところがない。」

(韓非子、紀元前250年)

1972年 成長には限界があることを問題提起  
〔ローマクラブ〕

1987年 持続可能な開発を求める提言  
〔環境と開発に関する世界委員会  
(ブルントラント委員会)〕

2001年 ミレニアム開発目標 (MDGs)

2015年 持続可能な開発のための2030アジェンダ  
(SDGs)

## 東北大学工学部／大学院

## 産総研

## 社会の動き

1907年 東北帝国大学創立

1882年 地質調査所創立

第一次世界大戦

1944年 鉱山学科設置

1920年 燃料研究所創立

第二次世界大戦

1945年 地下資源調査所

1950年 鉱山工学科

1952年 資源技術試験所

四大公害問題

1966年 資源工学科

1970年 公害資源研究所

1996年 地球工学科

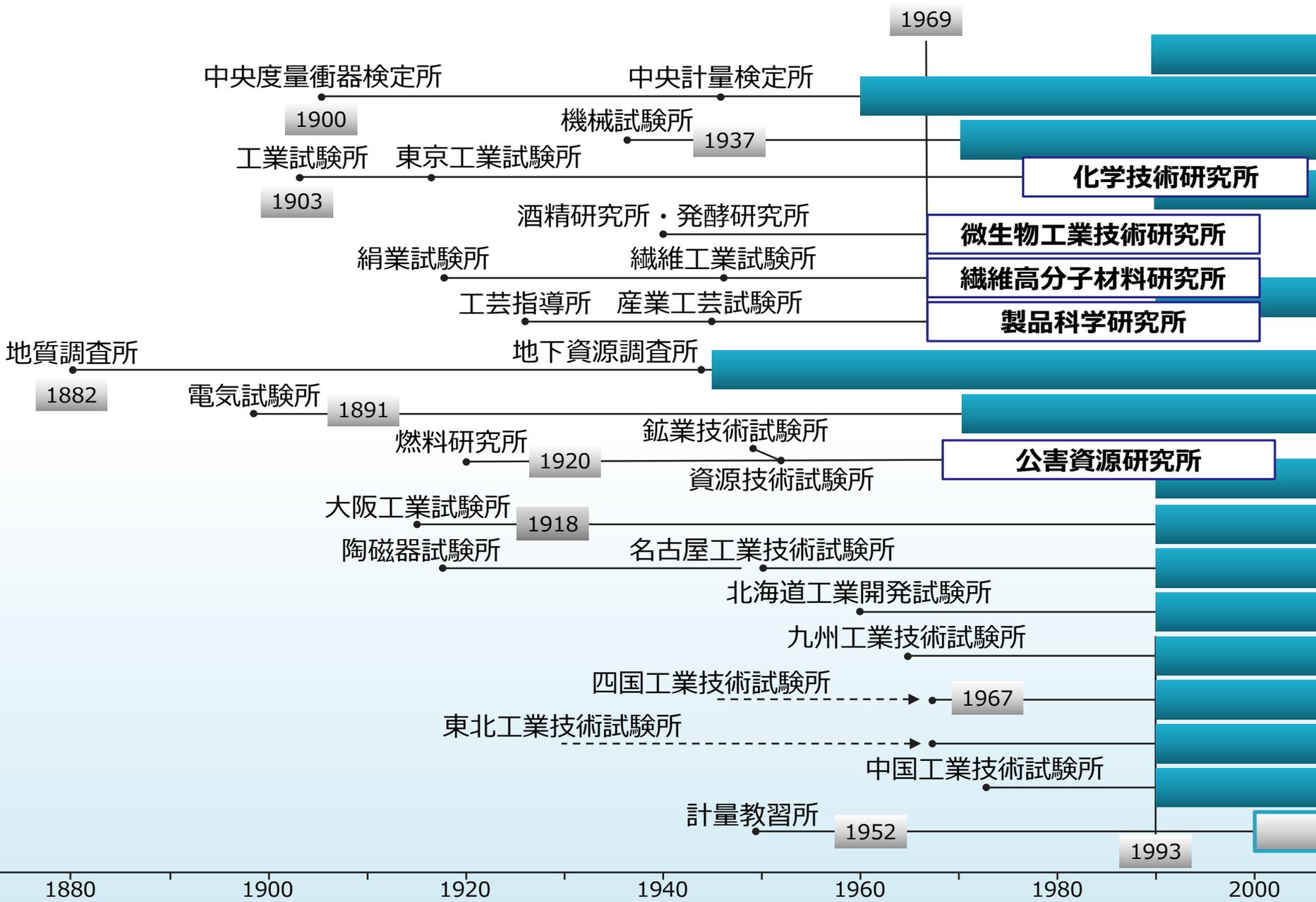
1991年 資源環境技術  
総合研究所

地球環境問題

2003年 環境科学研究科新設

2001年 産総研へ統合

「採る」 → 「作る」 → 「使う」 → (廃棄する) 「再生する」



## 工業技術院

産業技術融合領域研究所

計量研究所

機械技術研究所

物質工学工業技術研究所

生命工学工業技術研究所

地質調査所

電子技術総合研究所

資源環境技術総合研究所

大阪工業技術研究所

名古屋工業技術研究所

北海道工業技術研究所

九州工業技術研究所

四国工業技術研究所

東北工業技術研究所

中国工業技術研究所

計量教習所



# 産業技術総合研究所

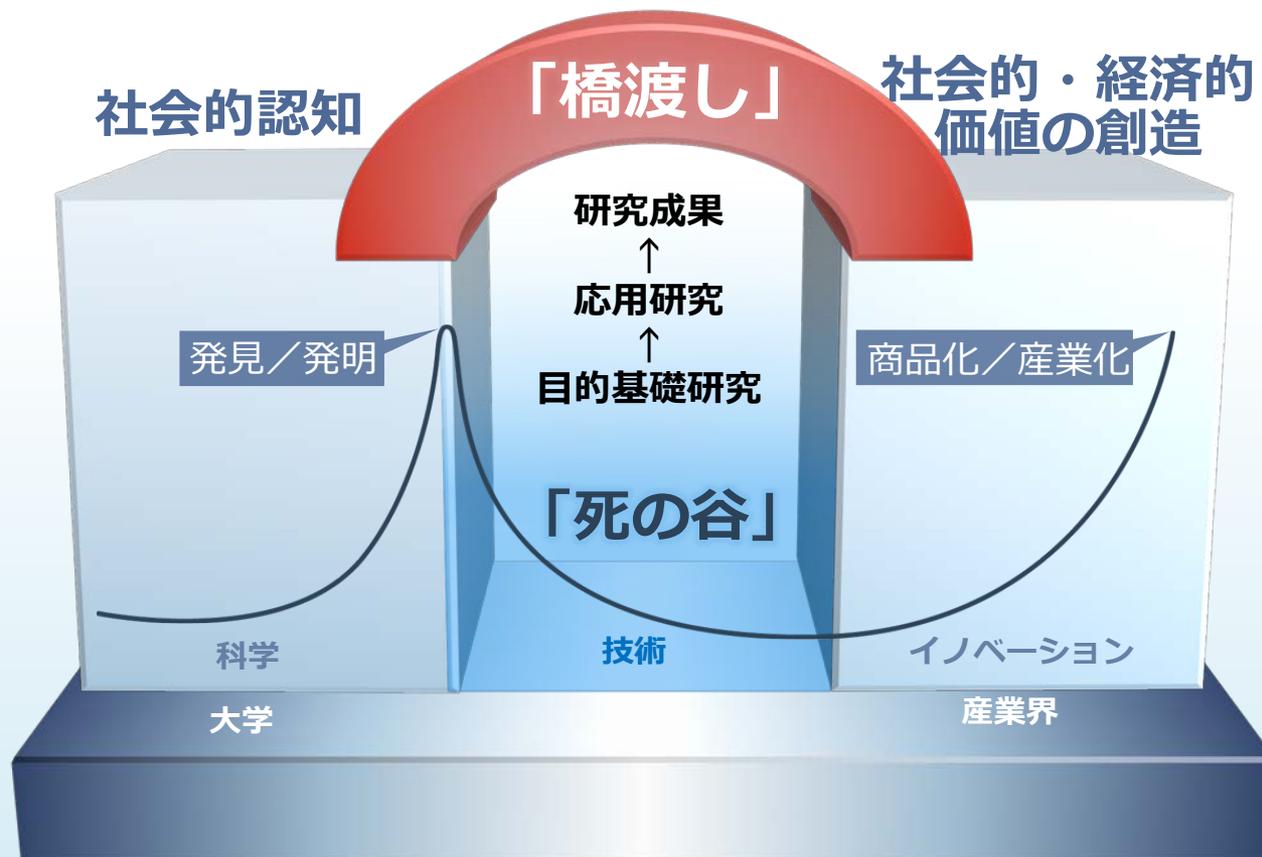
2001.04 設立



2016.10 特定法人化

## 事業化への「橋渡し」、企業との連携強化

産総研は、事業化に向けて研究成果の橋渡しを推進すると共に、目的の明確な基礎研究を強化します



エネルギー・環境

創・蓄・省エネルギー



材料・化学

化学・プロセス/新素材



エレクトロニクス・製造

ものづくり/IoT



生命工学

創薬・医療/生物生産



地質調査

地震・火山・資源調査

情報・人間工学

人工知能/ロボット



計量標準

標準整備/先端計測

豊かで環境に優しい社会を実現する  
グリーン・テクノロジー

健康で安心・安全な生活を実現する  
ライフ・テクノロジー

「超スマート社会」を実現する  
インフォメーション・テクノロジー

技術を社会へ

持続可能な社会の構築

低炭素社会、循環型社会、自然共生社会の実現

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

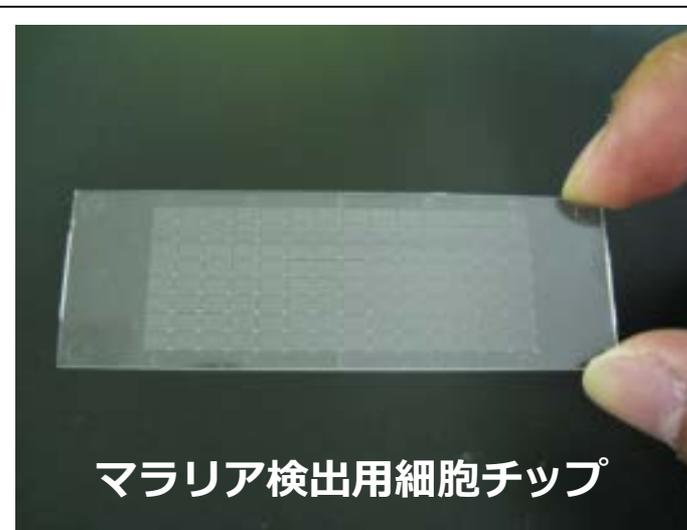
<p><b>1</b> 貧困をなくそう</p>	<p><b>2</b> 飢餓をゼロに</p>	<p><b>3</b> すべての人に健康と福祉を</p>	<p><b>4</b> 質の高い教育をみんなに</p>	<p><b>5</b> ジェンダー平等を実現しよう</p>	<p><b>6</b> 安全な水とトイレを世界中に</p>
<p><b>7</b> エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	<p><b>8</b> 働きがいも経済成長も</p>	<p><b>9</b> 産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	<p><b>10</b> 人や国の不平等をなくそう</p>	<p><b>11</b> 住み続けられるまちづくりを</p>	<p><b>12</b> つくる責任 つかう責任</p>
<p><b>13</b> 気候変動に具体的な対策を</p>	<p><b>14</b> 海の豊かさを守ろう</p>	<p><b>15</b> 陸の豊かさを守ろう</p>	<p><b>16</b> 平和と公正をすべての人に</p>	<p><b>17</b> パートナーシップで目標を達成しよう</p>	<p><b>SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS</b></p> <p>2030年に向けて 世界が合意した 「持続可能な開発目標」です</p>

3 すべての人に  
健康と福祉を



ウガンダ共和国でのフィールドテスト

- ・ 高感度（マラリア原虫を確実に検出）
- ・ 正確
- ・ 迅速（その場で結果が分かる）
- ・ 定量的
- ・ 電池駆動可能（現場診療可能）
- ・ 全自動（医師・看護師の手を煩わさない）



マラリア検出用細胞チップ



蛍光検出機

細胞チップ上では100万個以上の赤血球が単層配列され、マラリア核を対象に蛍光検出することで、超高感度マラリア検出が可能になる

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

**FREIA**  
FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST  
FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

## 福島再生可能エネルギー研究所

設立：2014年

総人員：421名

(常勤職員59名、契約職員89名、  
外部共同研究者273名) 2017.3現在

研究予算：28億円 (2016年度)

## 再生可能エネルギー普及の鍵

再生可能エネルギーの創出

太陽光、風力、地熱、地中熱

エネルギー輸送、貯蔵

水素、蓄電池

系統連携、ネットワーク化

パワコン、制御系

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

**再生可能  
エネルギー**

太陽光 風力  
地熱

大型蓄電池

水素製造・貯蔵

**水素キャリア  
( $H_2$ ,  $NH_3$ , MCH)**

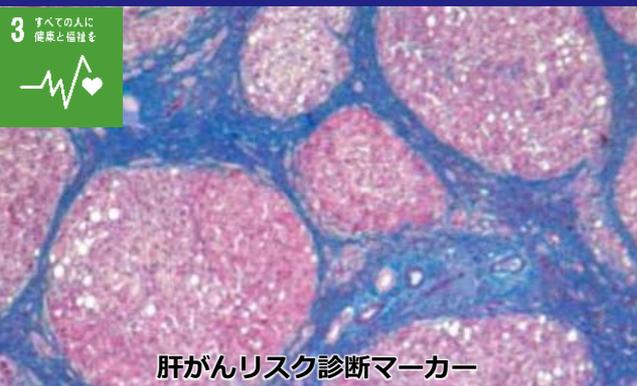
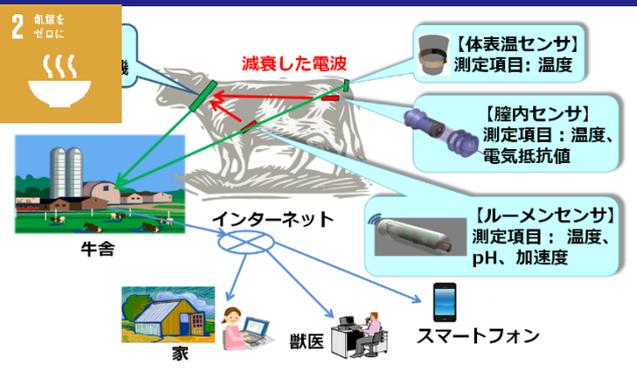
輸送

**系統利用**

**発電**

ガスタービン  
エンジン  
分散コジェネ発電

**移動体**



MEMS技術で、家畜の生体情報を長期間常時モニタリングできる、超低消費電力、超小型の装着型センサシステムを実用化。

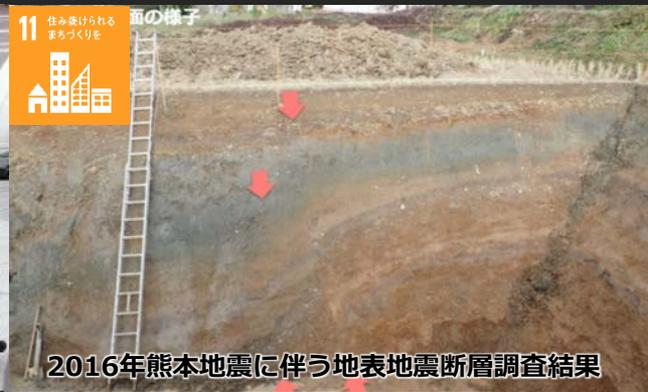
疾患に伴って変化する糖鎖バイオマーカーを探索し、肝炎患者の発がん診断マーカーを開発。

従来は約1時間かかっていた検査時間を約10分に短縮できるバッテリー駆動可能な小型、軽量、低コスト検査機を開発。

生体センシングによる家畜個体管理  
エレクトロニクス製造領域

糖鎖による疾病診断  
生命工学領域

リアルタイムPCR装置の実用化  
生命工学領域



電力損失を200分の1に低減（現在の70-90%の省エネ効果）できる新規半導体SiC（炭化ケイ素）によるパワーデバイス/インバータを開発。

生活支援ロボット安全検証センターで、ロボット介護機器やモビリティロボット等の安全・効果検証や国際標準化、認証支援まで一貫して実施。

熊本地震によって地表に現れた活断層や地下水資源への影響をはじめ、被災地の地質学的特徴を調査し、被害が集中した原因を究明。

SiCによるパワー半導体の技術開発  
エネルギー・環境領域

生活支援ロボット  
情報・人間工学領域

レジリエントな街づくり  
地質調査総合センター

## ナショナルイノベーションシステムの構築



# 「技術を社会へ」

