

「いちご」栽培に係るICT・IoTの活用事例

北菱電興株式会社
企画本部 新規事業企画室 室長
酒元 一幸

2019年12月03日

会社紹介

- 名称 北菱電興株式会社
- 住所 〒920-0362 石川県金沢市古府 3 - 1 2
- 設立 1947年1月
- 代表者 小倉 一郎
- 従業員数 314名（グループ全体 359名）
- 事業内容 1.FAシステム 2.三菱冷熱住設・ビルシステム
3.情報通信・映像システム／半導体・デバイス
4.社会／環境システム事業 5.施設事業
6.技術開発事業部／開発センター
- 事業所 金沢市、白山市、富山市、東京、滋賀



いちごファームHakusan, アグレッシブ・アグリ紹介

いちごファームHakusan

住所：石川県白山市上野町フ14番地

特徴：マイクロ水力発電+連棟ハウス, いちご摘み取り



マイクロ水力発電(10kW)



Urara Strawberry Princess



ICT環境制御 連棟ハウス(12a)



アグレッシブ・アグリ

住所：石川県七尾市中島町鹿島台47

特徴：太陽光発電+単棟ハウス×4, 金沢市市場全量出荷



太陽光発電(2,000kW+7kW)



のとひかりっ娘

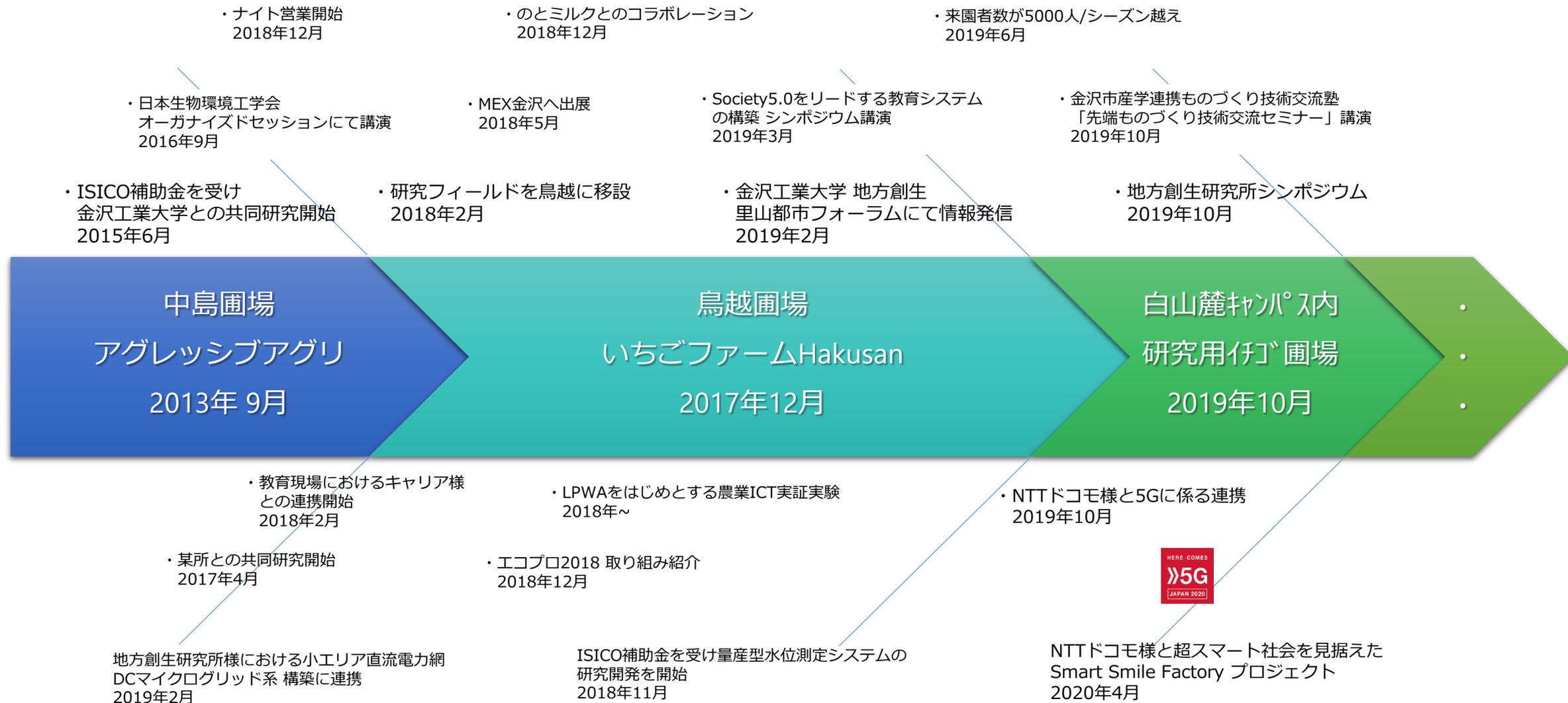


ICT環境制御 単棟ハウス×4



いずれもICTにて環境を制御 気温, 土壌温度, 湿度, 日照時間, CO₂濃度, 土壌水分量

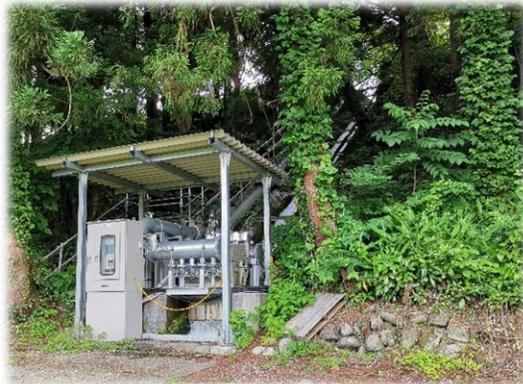
アグリ事業（産学連携）沿革



イチゴ生産へのチャレンジ



- 地元の気候を生かし、
冬季に時間をかけて生長させる高糖度かつ高品位なイチゴの生産
- 豊富な灌漑用排水を水力発電に利用した、**農業×ICT×エネルギー モデル**
- 遠隔監視システムにより温度管理，液肥供給を実現し従事者の負担を軽減
- 人が集まり活性化する**地方創生**を目指し研究×教育の二つの軸で大学と連携
- 地産地消の長所を生かし消費者のもとに届ける
- クリーンな環境における高品位な“いちごの摘み取り体験”フィールド



『いちごファームHakusan』が目指す先



- ビニールハウスで太陽の光を生かしながら，気温，日照時間，CO₂濃度などの育成環境を人工的に管理
- 遠隔監視・遠隔制御により長時間労働や身体的負荷を軽減
- 習熟者のノウハウを可視化して農作業をモデル化。ICTを活用した熟練者同等の作業の実現
- AI技術やロボットを活用して，大量の苗の育成管理に欠かせない葉欠き等の作業のアシスト，効率化，省力化，自動化を実現





いちご圃場×マイクロ水力発電の活用

上野小水力発電所



背景と目的

- FIT活用モデルから地産地消型モデルへ

地域分散型エネルギーシステム

- 産学官連携による取り組み

地産地消型モデルを成功させる体制づくり。弊社，株式会社別川製作所，石川県立大学

- マイクロ水力発電の適用可能性

太陽光発電と比べてエネルギー密度や稼働率が高く，水力は小さくても連続的なエネルギー確保が可能

- 技術的課題解決

- 水理条件の変動
- 信頼性の確保
- 電力需給バランス不整合性

分散型電源の一つとしてマイクロ水力発電の信頼性を高め，実際の営農施設の運営を通してその性能を実証的に確認する



導入の経緯

• 導入候補地の選定

地元営農法人が主体的に導入候補地を検討 →
 その結果、地域合意形成の観点から有意義な場所が確定

• 担い手確保に資する新たな需給システムの構築

すでに実績のあったICT技術を生かしたいちごの省力栽培技術を転用
 全国的にも例のないマイクロ水力発電×ICT技術の組み合わせが実現

• 観光資源としての活用

水力発電施設によるエネルギーを使ったハウス栽培イチゴをブランド化
 都市との交流人口の増加を図る中で、地域経済が潤う仕組みも重視

• システム開発関連事業

- 2013年12月 石川県産業創出支援機構「次世代産業創造支援事業（エネルギー）」
- 2015年7月 石川県産業創出支援機構「新技術・新製品開発事業化可能性調査事業」
- 2015年7月 金沢市「新製品開発・改良促進事業」
- 2016年6月 石川県産業創出支援機構「事業化促進支援事業」

導入の特徴



•新しいマイクロ水力発電機の開発

流量変動によって発電効率（水流エネルギーに対する発電出力の割合）が低下．水力発電機の技術的課題を並列水車という発想で解決

•地元の理解と積極性

初動から地域理解を推し進めることで地元の方々に賛同いただき、結果、高品質イチゴのブランド化や観光資源としての価値化に成功

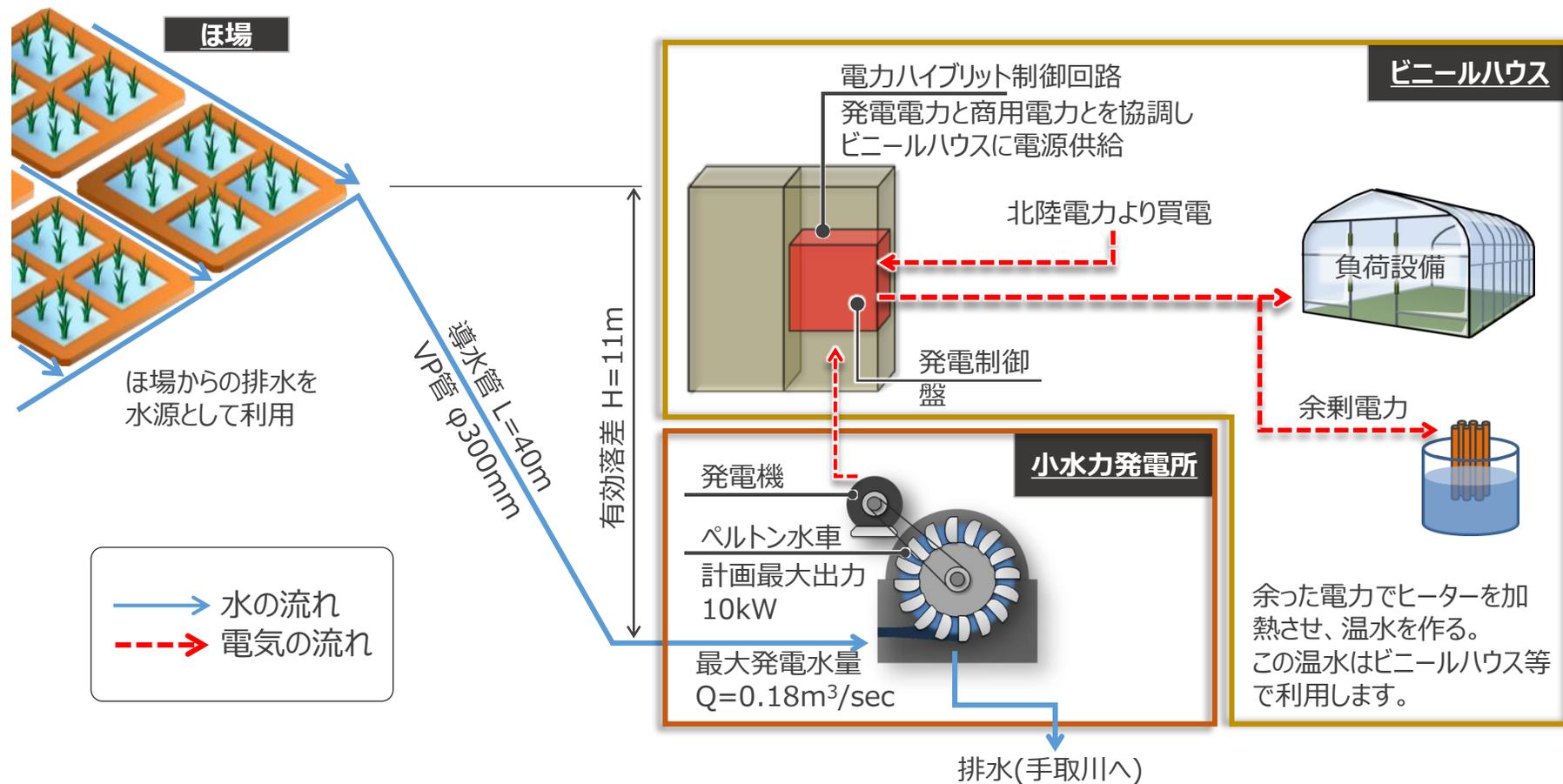
•給電ハイブリッド制御システムの導入

既存の電力網活用しつつ地域分散型エネルギーを広げていく地産地消型のエネルギーシステムを推進．自然エネルギーと安定したエネルギー供給を両立すべく給電ハイブリッド制御システムを採用

上野水力発電所の仕組み



- 大日川から持ってきた農業用水の排水を利用し発電。発電した電力はビニールハウスのパッケージエアコンなどに利用
- 水量が少ないなどの理由で発電電力が少ない時は北陸電力から電気を買う「**電力ハイブリッド制御方式**」を採用
- 余剰電力が生まれた時は外にあるタンクの水を温め、土の温度調整やハウスの雪を溶かすなどの熱として有効利用





白山麓キャンパス内
研究用イチゴ圃場

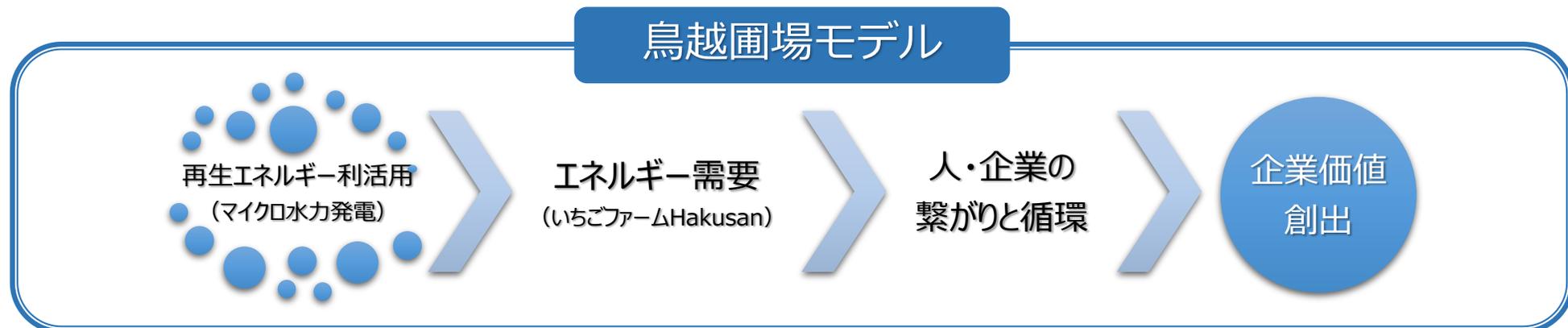
地方創生研究所

研究用イチゴ圃場の目的



鳥越圃場（いちごファームHakusan）で獲得した『再生 エネルギー利活用からの企業価値創出プロセス』を基に、新たな地方創生を目標とする研究・開発のハブとして建設。5Gをはじめとする科学技術による農業イノベーションを産学連携にて共創する。

- ・再生可能エネルギーの利用・実証
- ・研究過程で生まれる価値創出と社会実装
- ・Society5.0を見据えた知見の獲得
- ・電力の新しい価値創造
- ・人の繋がり形成と育成
- ・企業連携から生まれる新たなビジネスチャンスの獲得



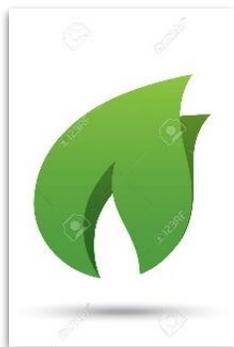
研究用イチゴ圃場概要



- 名称 白山麓キャンパス内 木製農業用ビニールハウス
- 住所 〒920-2331 石川県白山市瀬戸卯（旧かんぽの宿）
金沢工業大学 白山麓キャンパス 地方創生研究所
正門付近
- 完成日 2019年10月
- 特徴
 - 大学キャンパス内建設
 - エネルギー効率に有利な木造ハウス
 - 柱の一部に県独特の造林樹種『能登ヒバ』採用
 - 耐積雪荷重が大きい為、冬期を含め通年使用可能
 - 研究・開発としてのハブ施設



研究用イチゴ圃場の特徴



様々な植物体への応用

エネルギー効率に優れ、耐積雪荷重の大きな木製ハウスは、低ランニングコストかつ年間を通した栽培が可能。イチゴに関わらず様々な植物体への応用を模索。



再エネ／エネルギーミックスの実証

木造ハウスはエネルギー効率に有利なためバイオマス発電機などとの理想的な連携が期待される。ゼロエミッション圃場を目指しエネルギーの新しい使い方や農業とセットにしたミニマムな循環モデルの可能性も探る。

農業×5G



5Gを利用することで遠方からでも高度なコミュニケーションの可能性を確認。サイバー空間上に圃場をデジタルコピーし何が見えるか。農業分野における人材不足という大きな課題に対する解決の糸口を探る。



石川県材 能登ヒバ

ハウスの構造を形作る木材の一部に石川県産材の能登ヒバを使用。機能性や耐久性を検証すると共に新たな需要創出を狙う。

→ 林業への繋がり創出

これら取り組みを行う中で、様々な分野における未来の産業を創出

共同研究における5G活用イメージ（今後）

非熟練者が見えていない視覚の用意と**時間と場所の制約**を取り除いた新しい作業支援について、次世代農業のあるべき姿を描き進める。農業従事者の作業負荷軽減及び作業品質の向上を目的に、5Gなどの技術を活用して熟練者と非熟練者を繋ぎ、デジタルが非熟練者の作業を支援する『農作業アシストシステム』の構築・社会実装をゴールとする。



ご清聴ありがとうございました。