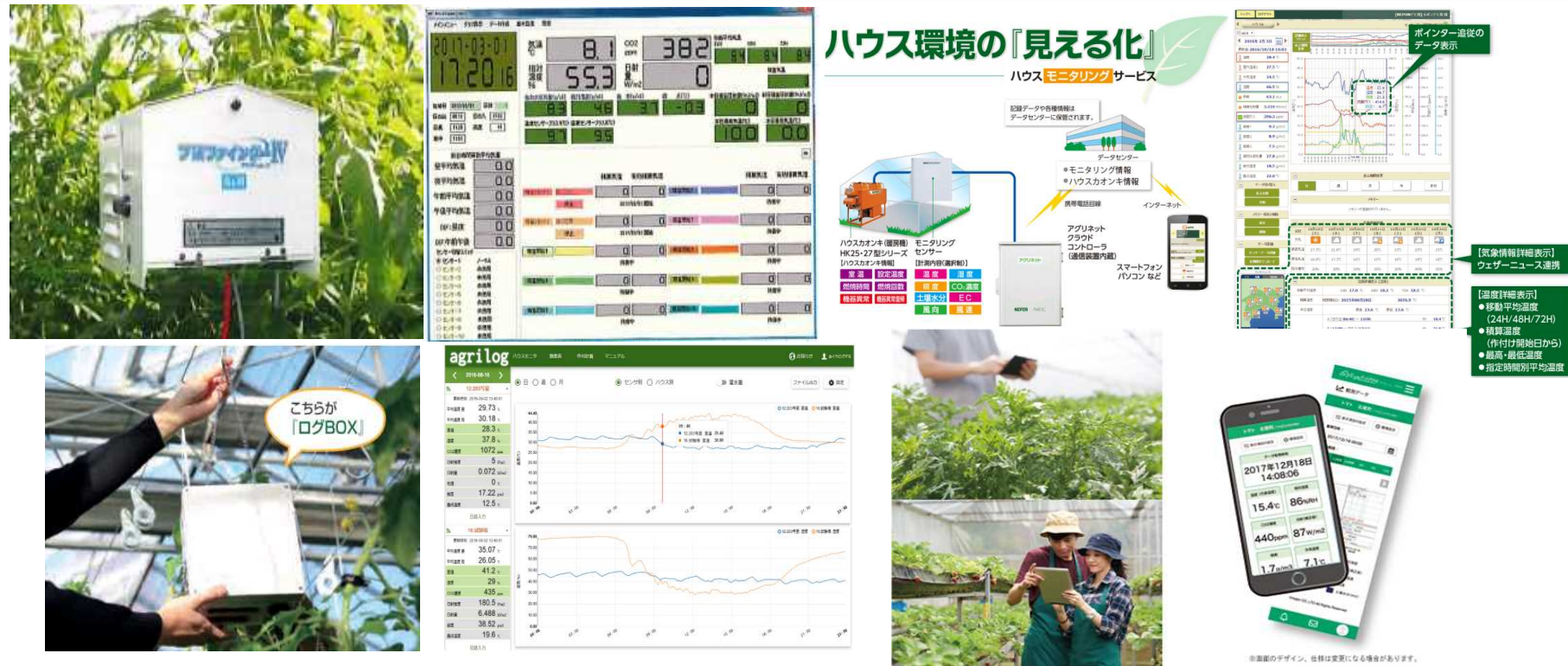


オープンAPI等による機器間連携実証

施設園芸における 「農機API」と「NARO生育・収量予測ツール」を 活用した営農支援

施設園芸データ連携実証グループ
農研機構 野菜花き研究部門

本機器間連携実証の必要性



環境制御、ICTを活用した環境モニタリングは普及拡大中



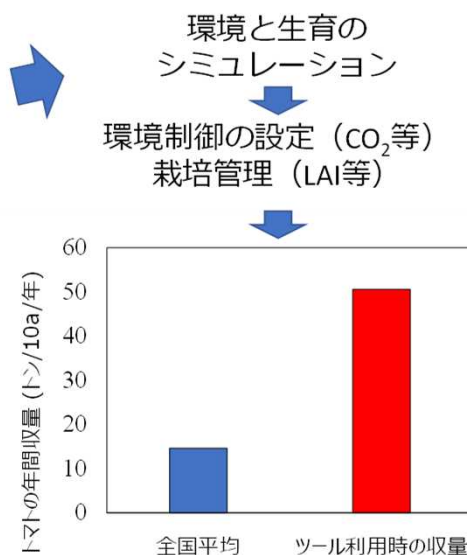
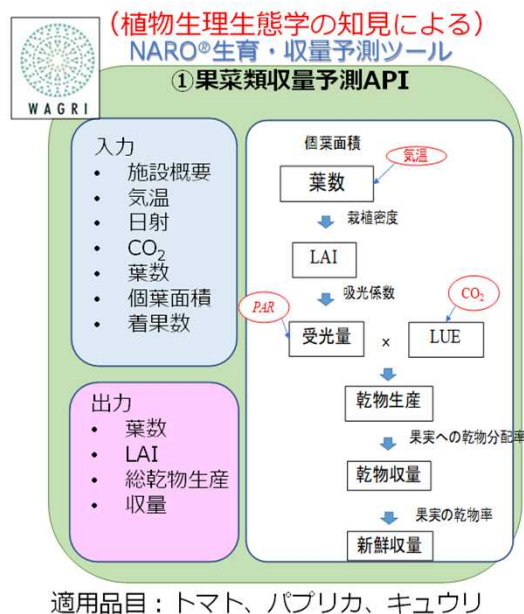
しかし、環境データと生育は、紐づいていない。
どのように環境制御を行うかは、経験と勘で判断。



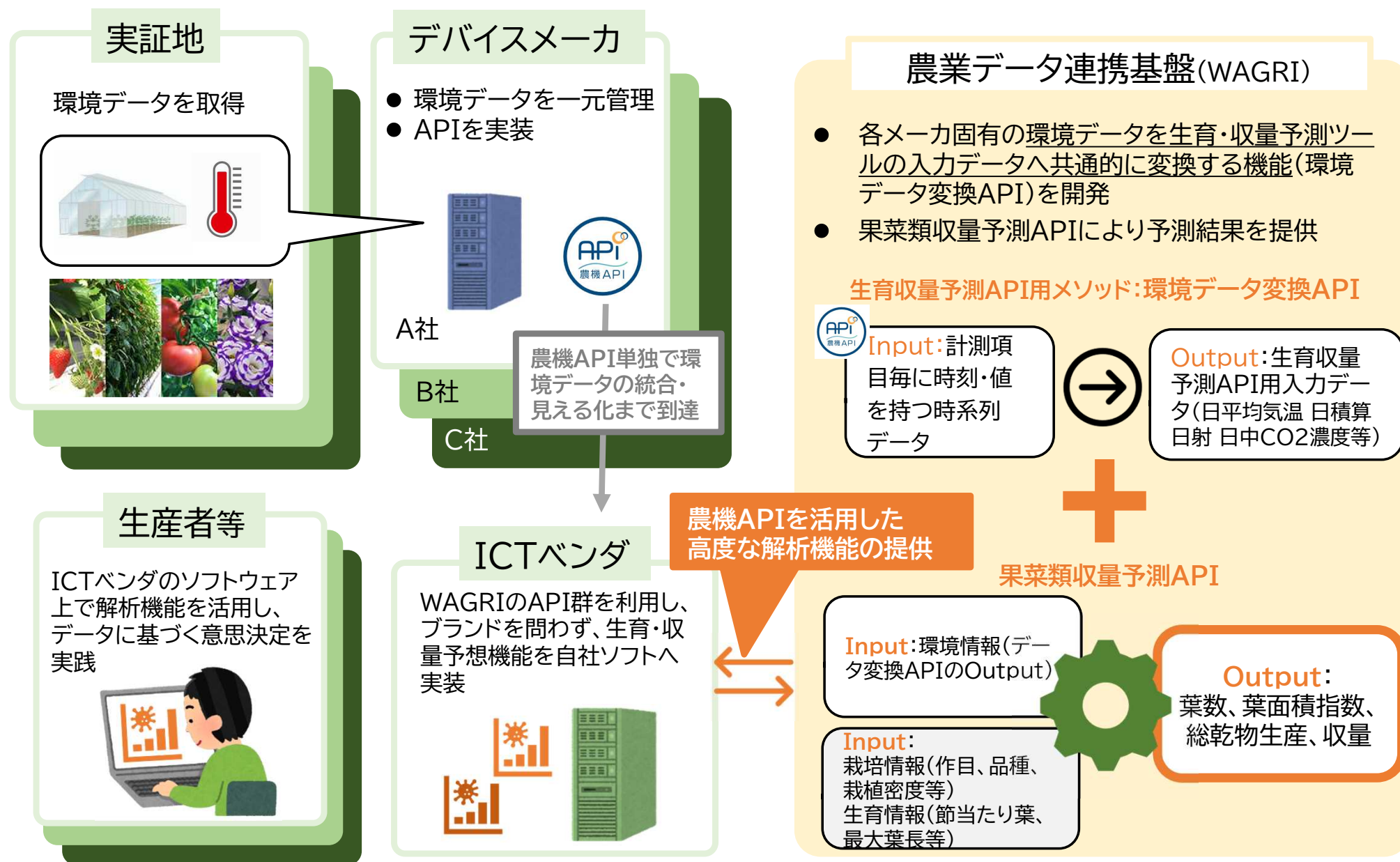
エネルギーや資材の価格、その他の制約条件が変化の中で、効率的に環境制御を行うには、環境データと生育との紐づけが重要。

本実証の取組方針（コンセプト）

- 農研機構では、WAGRIを通じて利用できる「NARO生育・収量予測ツール」を開発・公開。本ツールを利用すれば、ICTベンダは**高度な生育予測機能を自社ソフトに実装可能**となる。
- 生育・収量予測ツールを機能させるには、指定形式の入力データ(日平均気温等)が必要。このデータに農機APIを介した環境データが利用できれば、施設園芸における**データ利活用の高度化への相乗効果が期待**できる。
- そこで、**複数の施設園芸機器メーカーの環境データを農機APIで取得し、生産法人・産地において生育・収量予測ツールを活用する実証**を実施する。これにより、施設園芸に必要なデータ活用ツールのデファクト化に取り組む。



機器間連携の実証体系

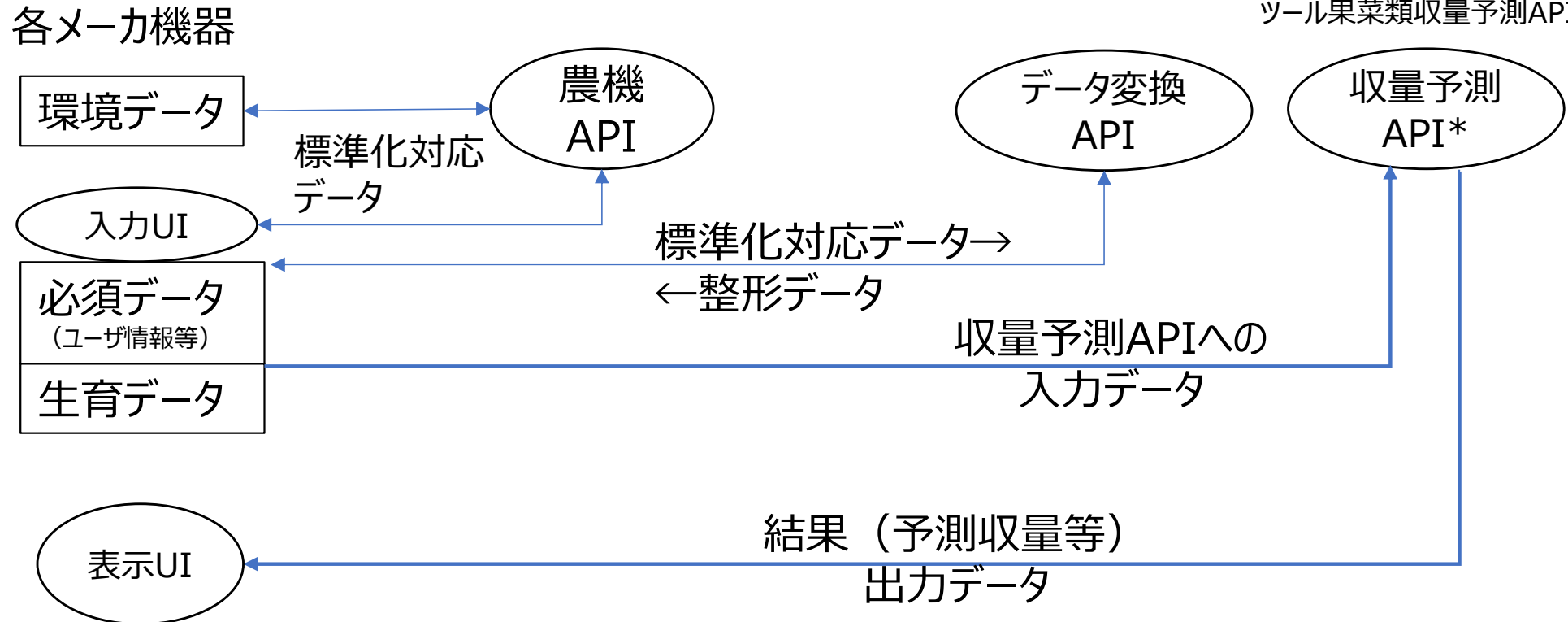


実証グループの構成 と 主な業務

種別	企業・団体名	主な業務
グループ代表	農研機構 野花研	- 環境データ変換APIの妥当性確認 - 生育収量予測APIの評価 - 生育データ項目の標準化検討 - 全体取りまとめ
デバイスメーカー	誠和 ネポン ニッポー IT工房Z	- 実証地での各種データ取得・支援 - 生育データAPIの作成(誠和のみ) - その他、普及・啓発活動
ICTベンダ	テラスマイル	- 実証地での生育データの取得支援 - 生育収量予測APIの実装 - 自社ソフトを用いたサービス提供
実証地・生産者	デバイスメーカーと ICTベンダが選定	- 営農を通じた環境データの取得 - ICTベンダのソフトを用いた各種データ入力 - 実用性の評価

データ連携実証の概要

*NARO生育・収量予測
ツール果菜類収量予測API



実施内容 (担当機関)

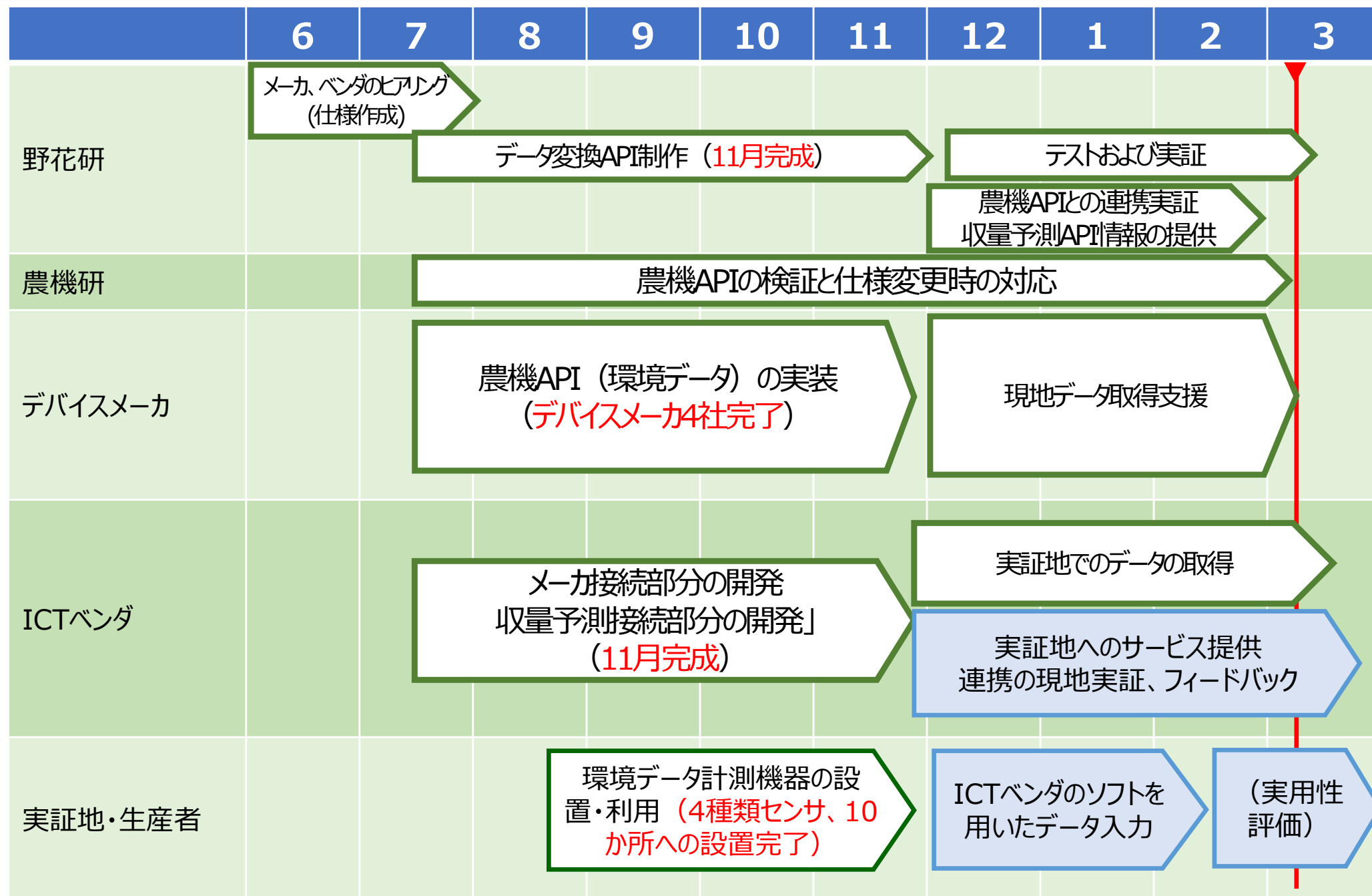
1. 環境データの標準化、農機APIへの対応 (メーカー、農機研)
2. 入出力生育データの定義 (野花研)
3. 入力用ユーザインタフェース (UI) (or API、アプリ) 作成 (ベンダ、メーカー)
4. データ変換API作成 (野花研)
5. 生育データ入力UI (API、アプリ) 作成 (ベンダ、メーカー)
6. 結果表示 (記録) UI作成 (ベンダ、メーカー)

実証スケジュール

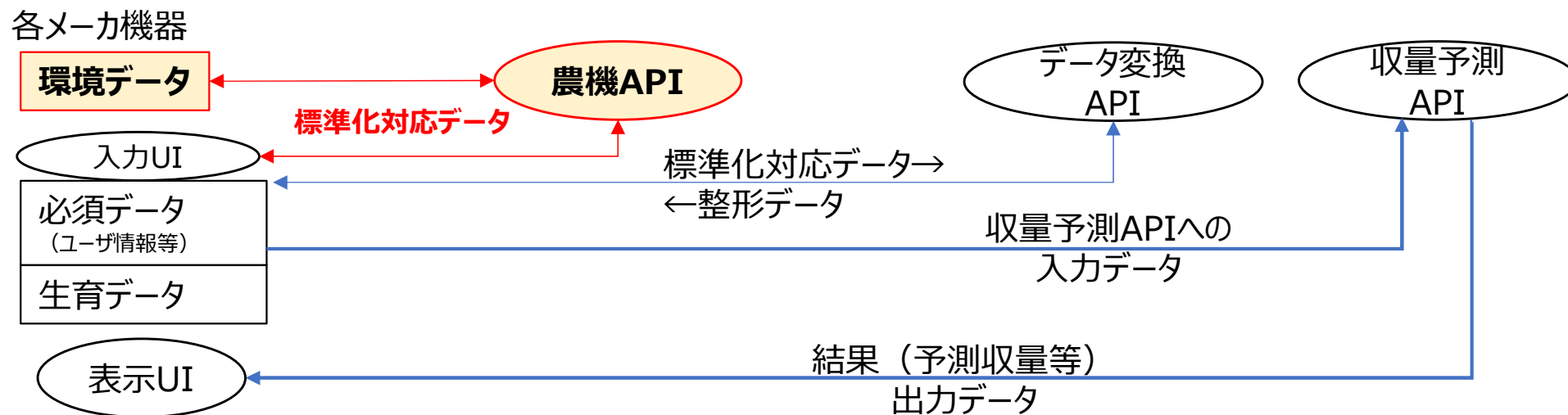
完了

進行中

実施予定



農機APIの実証

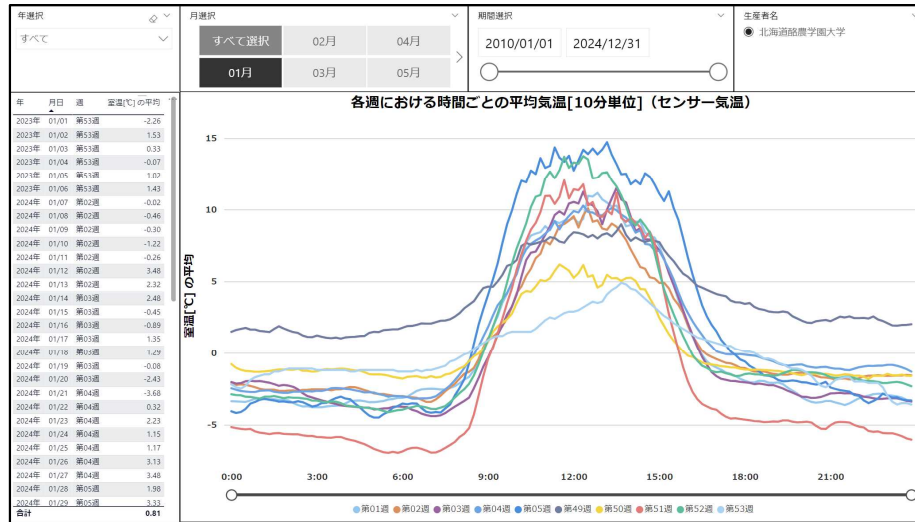


規格が異なるデバイスメーカー4社について農機API接続検証環境を構築し、
実証地 (計10か所)でのモニタリングデータを標準化しユーザインターフェース
(UI) 上で示すことができた。

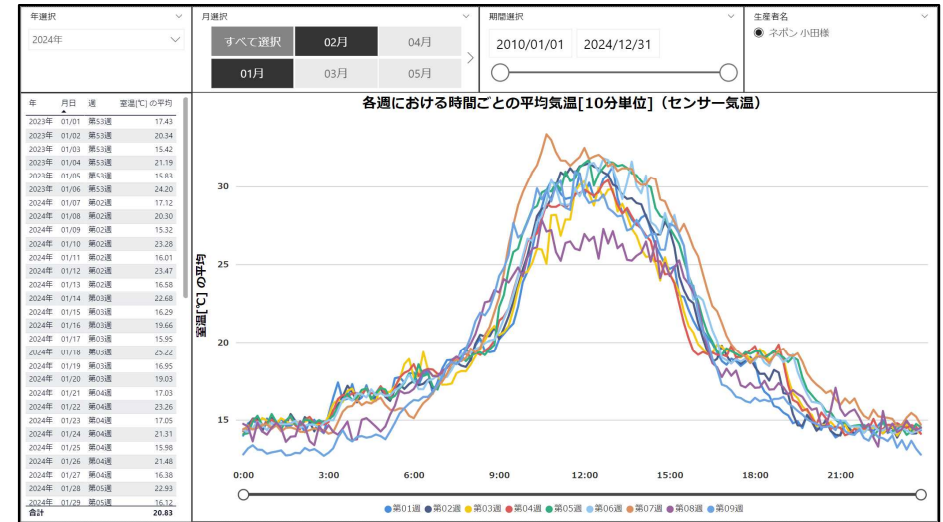
農機APIを経由した各社の環境モニタリング機器の出力を確認した



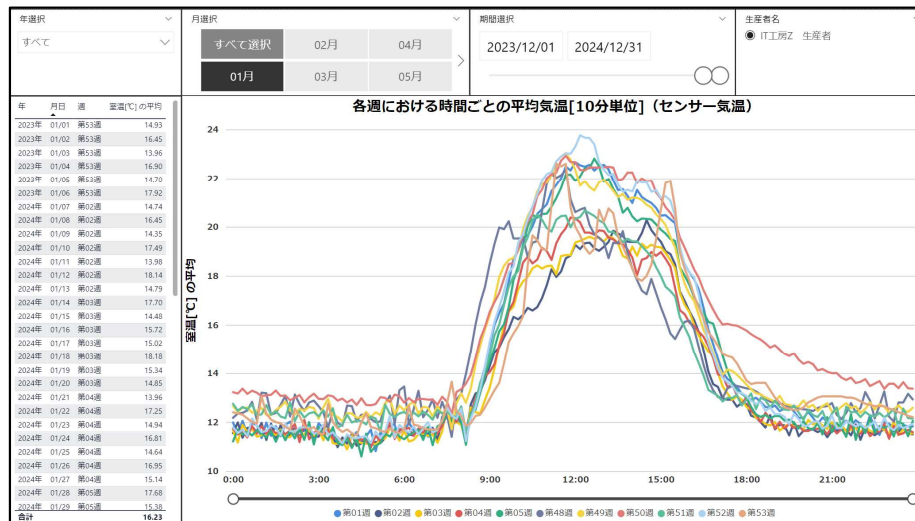
誠和



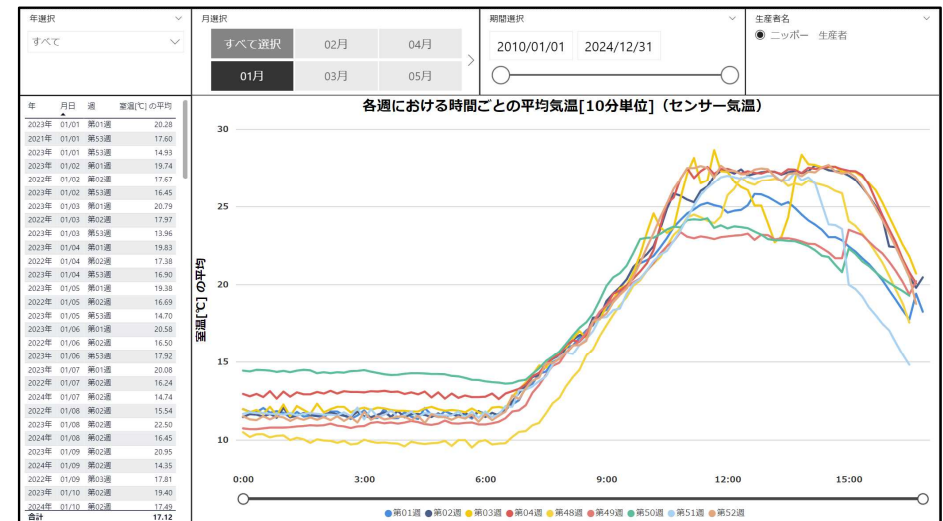
ネポン



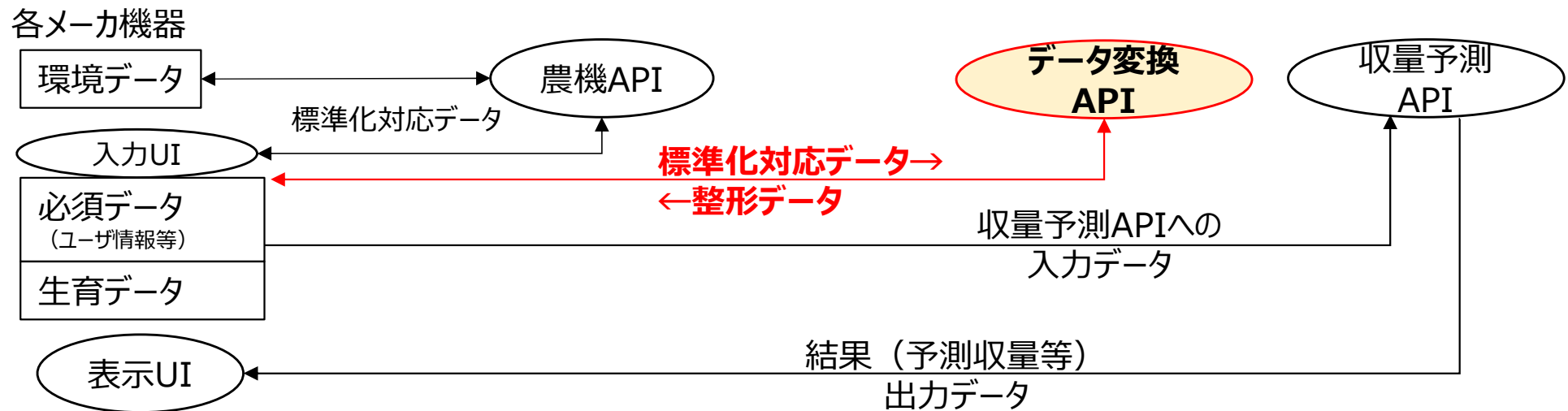
IT工房Z



ニッポー



データ変換APIの実証



農機APIによって標準化されたデータを
収量予測APIに対応した整形データに変換するAPIを完成させた。



データに変換するAPIの活用により、
デバイスメーカーのモニタリングデータの自動整形が可能である。
収量予測API利用時の入力ミスを減らすことができる。

データ変換API仕様の概要

【Input】

農機APIによって標準化されたデータ

- ・ 温室内気温
- ・ 全天日射量
- ・ 空气中二酸化炭素体積濃度
- ・ 時間情報：日時、計測インターバル等

データ変換API

【Output】

収量予測APIに対応した整形データ

- ・ 日平均気温
- ・ 日積算日射
- ・ 日中CO₂濃度
- ・ 収量予測API用入力データ*

【項目一覧】

	物理名	論理名
IN	unit	設定
	temperature	温度単位
	co2	CO2濃度単位
	radiation	日射単位
	data	計測情報
	timestamp	日時
	temperature	気温
OUT	co2	CO2濃度
	radiation	日射
	conf	栽培情報
	crop	作物
	cultivar	品種
	userCode	ユーザーコード
	lightTransmittance	施設光透過率
	rowDistance	畝間
	plantDistance	株間
	plantDensity	栽植密度
	startLeafNo	定植時葉数
	startLAI	定植時LAI
	trainingStemNo	仕立て本数
	transplantingDate	定植日
	startDateHarvest	収穫開始日
	pinchingDate	摘芯日
	endDateCultivation	栽培終了日
	useShadingRate	遮光率反映有無
	useTempInhibitionRate	温度抑制率反映有無
	fruitsetTotalPlantNo	着果株総数
	measuredLai	実測値LAIの利用
	method	計算方法
	data	計測情報
	dailyAvgTemp	日平均気温
	dailyCumSolarRadiation	日積算日射
	daytimeAvgCO2	日中CO2濃度
	shadingRate	遮光率
	stemNo	誘引本数
	thinningLeafNo	摘葉数
	maxLeafLength	最大葉長
	maxLeafWidth	最大葉幅
	tempInhibitionRate	温度抑制率
	remainedLeaves	着生葉数
	trussNo	花房数
	tomatoFruitSet	トマト用着果情報

データ変換APIへのデータ入力と出力

農機APIの環境データ入力

```
{
  "unit": {
    "temperature": "Cel",
    "CO2": "ppm",
    "radiation": "W_m2"
  },
  "data": [
    {
      "timestamp": "2023-02-01T00:00:15.00Z",
      "temperature": 25.2,
      "CO2": 440.0,
      "radiation": 12.0
    }
  ],
}
```

時間間隔不定のデータを
5分間隔データに変換

```
{
  "unit": {
    "temperature": "Cel",
    "CO2": "ppm",
    "radiation": "W_m2"
  },
  "data": [
    {
      "timestamp": "2023-02-01T00:00:00.00Z",
      "temperature": 25.2,
      "CO2": 440.0,
      "radiation": 12.0
    }
  ],
}
```

日あたりの
データに計算

収量予測API用のデータ出力

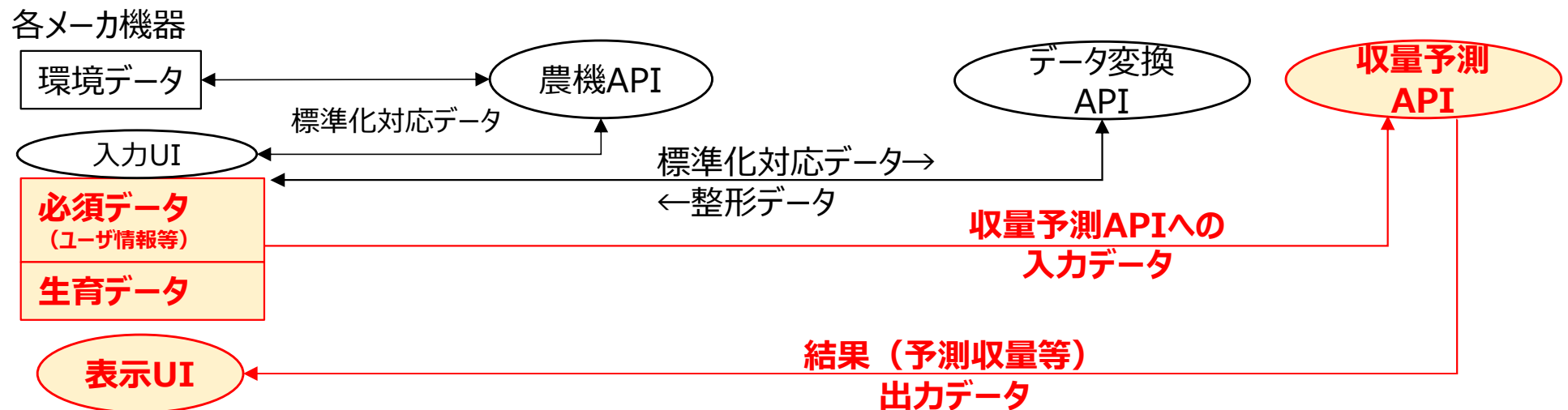
```
"conf": {
  "prefecture": "Optional",
  "greenhouseType": "Optional",
  "coveringMaterials": "Optional",
  "cultivationArea": 0,
  "gutterHeight": 0.0,
  "lightTransmittance": 0.00,
  "crop": "Tomato, Paplica or Cucumber",
  "cultivar": "Required",
  "userCode": "Required",
  "cropManagement1": "Optional",
  "cropManagement2": "Optional",
  "substrateType": "Optional",
}
```

フォーマット
(任意入力部)

```
"data": [
  {
    "dailyAvgTemp": 23.8,
    "dailyCumSolarRadiation": 4.43,
    "daytimeAvgCO2": 386,
    "shadingRate": null,
    "leavesPerNode": 3,
    "stemNo": null,
    "thinningLeafNo": null,
    "maxLeafLength": null,
    "maxLeafWidth": null,
    "tempInhibitionRate": null,
    "remainedLeaves": null,
    "trussNo": null,
    "IAI": null,
    "tDM": null,
  }
]
```

環境データを
入力済みの状態に

果菜類の生育・収量予測APIの実証

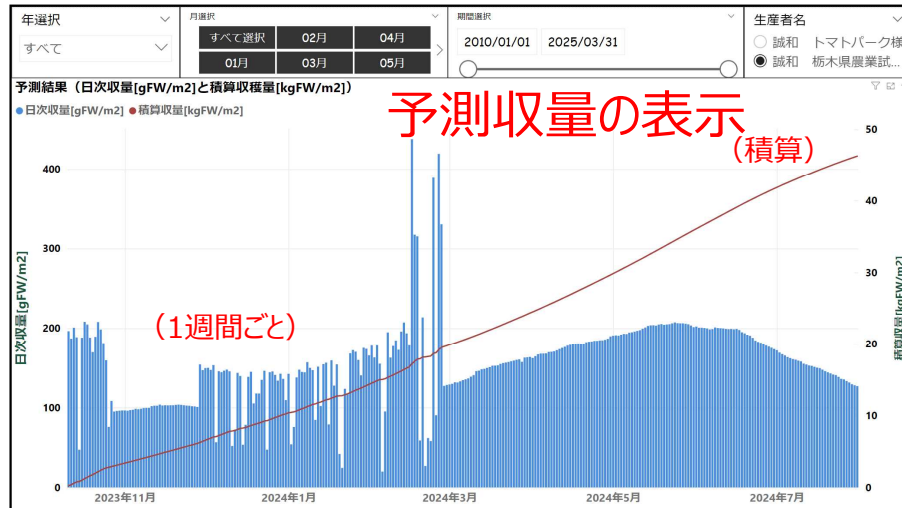


3つの実証地を対象に、気象データおよび生育調査データを取得した。
API連携により**生育・収量予測APIからの予測情報を可視化**することができた。

生育・収量予測APIの結果を可視化

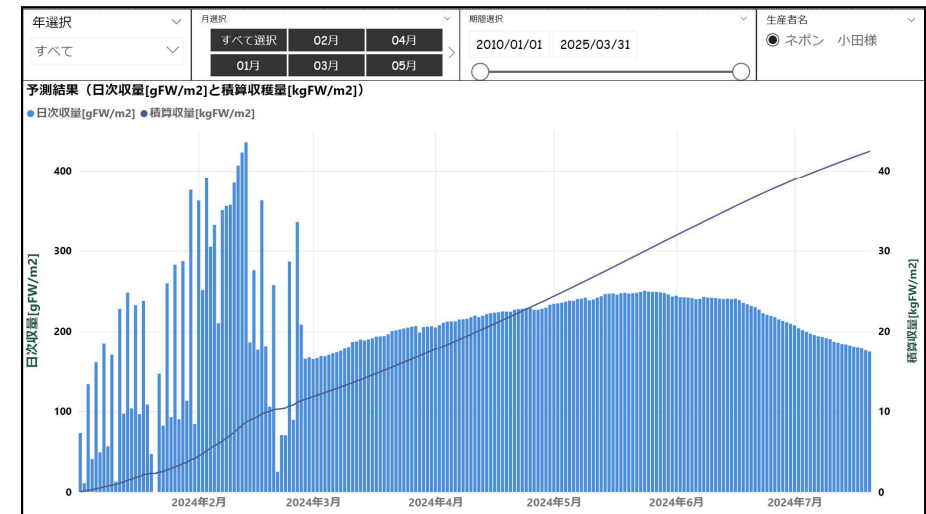
誠和

実証地：栃木県農試



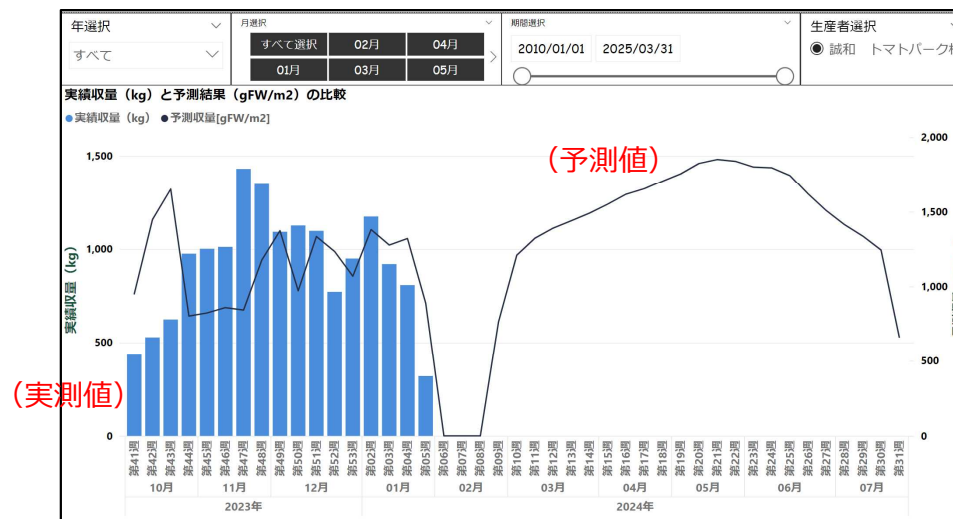
ネポン

実証地：キュウリ生産者



予測収量と実測収量との比較

実証地：トマトパーク



【成果】

- ・異なる規格の4社のデバイスメーカーのデータを用いたAPI連携実証を実施した。
- ・農機APIと変換APIを利用することで、各デバイスメーカーのモニタリング装置から出力された環境データの自動整形が可能となった。
- ・整形した環境データを用い収量予測APIを利用することができた。
- ・農機APIおよび変換APIを利用することで、モニタリング装置の違いにかかわらず、現地で取得された環境データと生育データを利用した収量予測が可能であることを示した。

●現場から取得されたデータを連携させることで、生産者とデバイスメーカー間で付加価値の高いデータコミュニケーションを実現できることが示唆された。

【課題】

- ・生育調査の基準が異なり、様々である
- ・環境データに欠損値が生じること
- ・デバイスメーカーによって国際標準時間の利用が異なる



【対応】

- ・WG 3 での生育調査の標準化を推進
- ・欠損値処理のルール策定が必要
- ・国際標準化に向けた取り組みの強化