

農業技術体系データベースによる 営農計画支援

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究推進機構

中央農業総合研究センター 農業情報研究部
生産支援システム開発チーム

南石晃明(nanseki@affrc.go.jp)

何ができるようになったのか？

- 農業技術体系データベース
 - 営農計画の作成に必要な農業生産および経営に関するデータを、総合的に蓄積・管理・共有できるようになった。
- 営農技術体系評価・計画システム
 - 気象変動や市況変動などに起因する営農リスクを考慮した高度な営農計画を作成できるようになった。
- 分散多圃場生産管理システム
 - 携帯情報端末PDAを用いて、1圃場内のは種・定植日毎の区画単位で、農業技術体系の原データが収集できるようになった。
- 個々のシステムは個別でも利用でき、連携させた利用もできる
 - 適作判定支援システムや青果物市況データベースも含め、システムが連動して作動できるようになった。

農業技術体系の現状

作物の播種から収穫、出荷までの全作業期間における必要資材・機械、作業量等を生産・経営両面で整理した体系表(都道府県等が冊子で刊行)

「いつ、どんな作業を、どんな機械・資材を使って、何時間かけ、どのように行うか」



農業生産・経営管理を行うための基盤的な情報
(にも関わらず、データの積算基礎が不明な場合が多く、
共有・蓄積・活用が容易な形態でデータ管理されていない。)



農薬や肥料などの農業資材の価格・規格・投入量・費用、農業機械や施設などの価格・耐用年数・減価償却費・性能・能力、労働時間、作物の在圃期間、収量や販売価格など、農業生産に関わる技術から財務まで、広範囲な技術体系データを総合的に蓄積・共有することが不可欠

「多数かつ多様、体系的なデータが必要。ただし、地域性が強い」

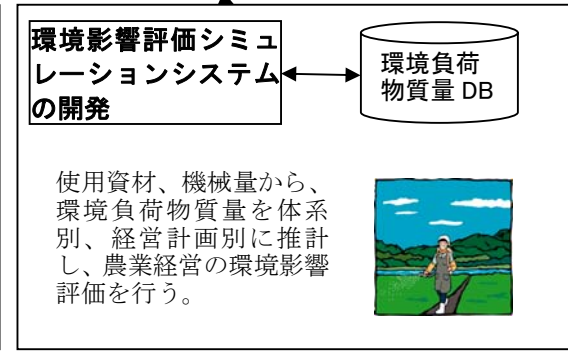
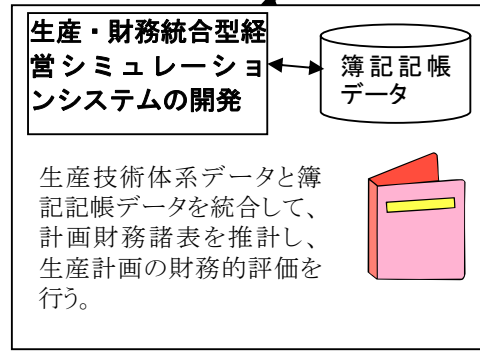
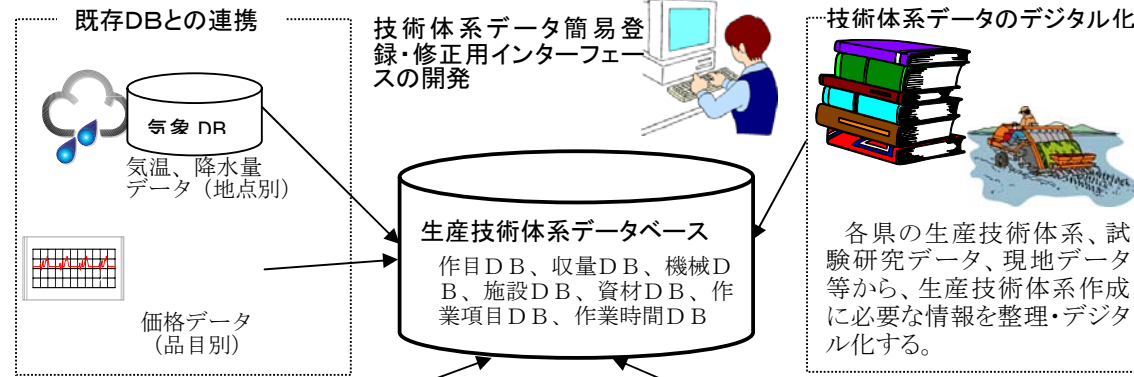
システムの利用イメージ

技術体系データとは
 なにを・・・作物・品種・栽培様式
 どこで・・・地域・圃場（区画）
 いつ・・・月旬（日）
 だれが・・・オペレータ/補助
 どの様に・・・労働、資材、機械、施設
 の使用量、時間

技術体系DBの活用場面：

- ・ 新規就農者支援
 新規就農計画の作成支援
- ・ 農業経営者支援
 経営改善計画の作成支援
 金融機関における融資審査での活用
- ・ 先進技術導入評価支援
 新しい技術の経営的な評価
- ・ 環境影響評価支援
 農業生産が環境に及ぼす影響の評価

生産技術体系データベースの構築



利用対象・目的に応じたユーザーインターフェースの開発



新規就農者支援



農業経営者支援



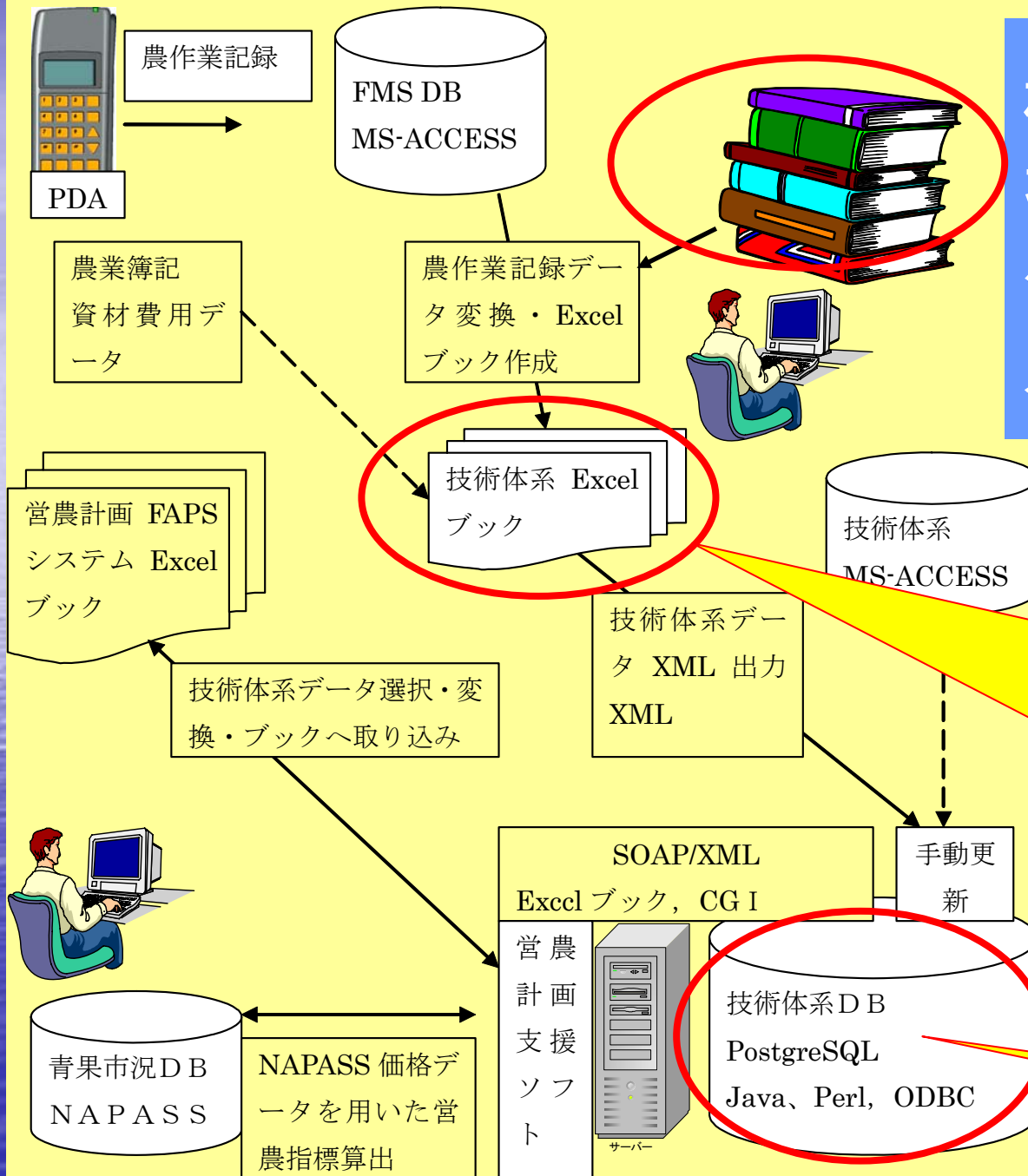
先進技術導入評価・環境影響評価支援

・新規就農の多様なタイプにあわせたより具体的な新規就農支援計画の作成が可能。

・個別経営体の経営環境に応じた技術体系の作成、修正が簡単に行える。
 ・新規作目の導入や作付面積の拡大効果が経営シミュレーションできる。

・試験場で開発された新技術の導入条件や最適な営農類型の策定
 ・環境保全型農業技術の環境影響度を慣行技術との比較を通じた定量的な評価

標準的な農業技術体系データのデータベース化を行う



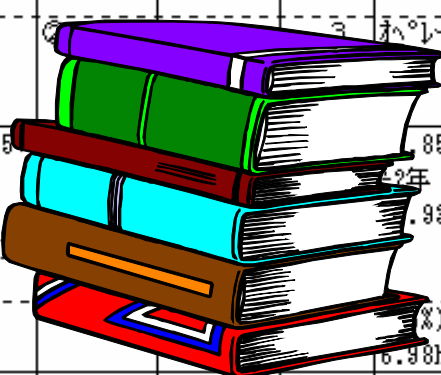
技術体系データは非定型データを含んでおりRDBMSの管理に適さない部分がある。マスターデータは、柔軟性のあるExcelブックで管理する。

農業技術体系DB

既存の標準技術体系の例(岩手県の冊子の例)

作業の種類 項目	育 苗							畦 畔 補 修	施 肥			耕 起
	種子準備	種子予措	ハウス準備	播 種	出 芽	育苗管理	片付け		土 改 剤	基 肥	追肥	
栽 培 技術内容 (耕種法)	塩水選	①浸種 ②催芽	①ハウス修理・ビニール被覆 ②ハウス整地・フープル準備	①土入れ～播種 ～育苗器搬入 5ha平均育苗器2基3回転	①出芽 ②置床 5ha平均育苗器2基3回転	灌水・温度管理 プール育苗	ハウス片付け ビニール浄	畦畔水路補修 2年に1回	①珪加運搬 ②珪加散布 2年に1回 秋期散布	①基肥運搬 ②基肥散布 耕起後施肥 5ha作業単位	無し	ロータリ耕 秋耕1回 春耕1回 随時耕起
	作業可能 栽培適期 の 幅	3/20 ～3/31	①・② ・3/27 ～4/7 ・4/2 ～4/12 ・4/9 ～4/16	①・② 4/1 ～4/13	①・② ・4/8 ・4/13 ・4/17	①・② 4/8 ～4/19	4/15 ～5/19 4/15 ～5/9 4/22 ～5/16 4/25 ～5/19	5/24 ～5/31	4/1 ～4/13	①・② 4/1	①・② 4日下	
作 業 使用 農機具と 台数(台)	ホリ容器 100㍓x2㍓ カコx2㍓	①ホリ容 器200㍓ x10㍓ ②蒸気式 育苗器 (600箱 ㍓x1基)	①脚立 3脚 ②管理機 鋤2丁 レーキ	①播種機 300箱/hr	①蒸気式 育苗器 600箱㍓x 2基 ②トラクタ 2台 軽トラク		脚立3 ビニール ホース	スコ トラ 畦				
	組作業 人 員	2	① 2 ② 2	① 3 ② 耕起1 整地3	① 4	① 3 ② 3			① 1 ② 2	① 1 ② 2		1
技 術 15 へク タ 人 力	機 械 使 用 時 間 実作業 率考慮	① - ② 24hr/ 5hax3回 =72hr	① - ② 0.5hr x 6棟 = 3hr	①(1125 300)hr x3回 =11.25	① - ② 4.688h x2回x2 =9.376	0.149hr x23日 x1棟	9hr x3名 =27hr	85hr x2年 =170hr 93hr (%)	①1.33hr x2 年=0.665hr ②(0.417hr x 15ha+1.0hr) x2年=3.63hr (77%) ②4.71hr	①1.0hr ②0.417hr x15ha+0.73 3hr =6.988hr (77%) ②9.075hr		耕起 53.24hr x2回 =106.48hr 147.89hr (72%)
	人 力	139回x6分 x2名 =27.8hr	①2hr x 3回x2名 =12hr	①2hr/棟 x6棟x3名 =36hr	①1.875h r x4名x2 基x3回	① - ②4.688h x2回x2 =9.376	0.149hr x23日 x1棟	9hr x3名 =27hr	機械操作 6.98hr 畦補修	①1.33hr x2年 =0.665hr	①1.0hr ② 9.075x2名= 18.15hr	

他の都道府県に比較すれば詳細なデータが収録されているが、データ間の整合性や積算基礎は十分とはいえない点がある。



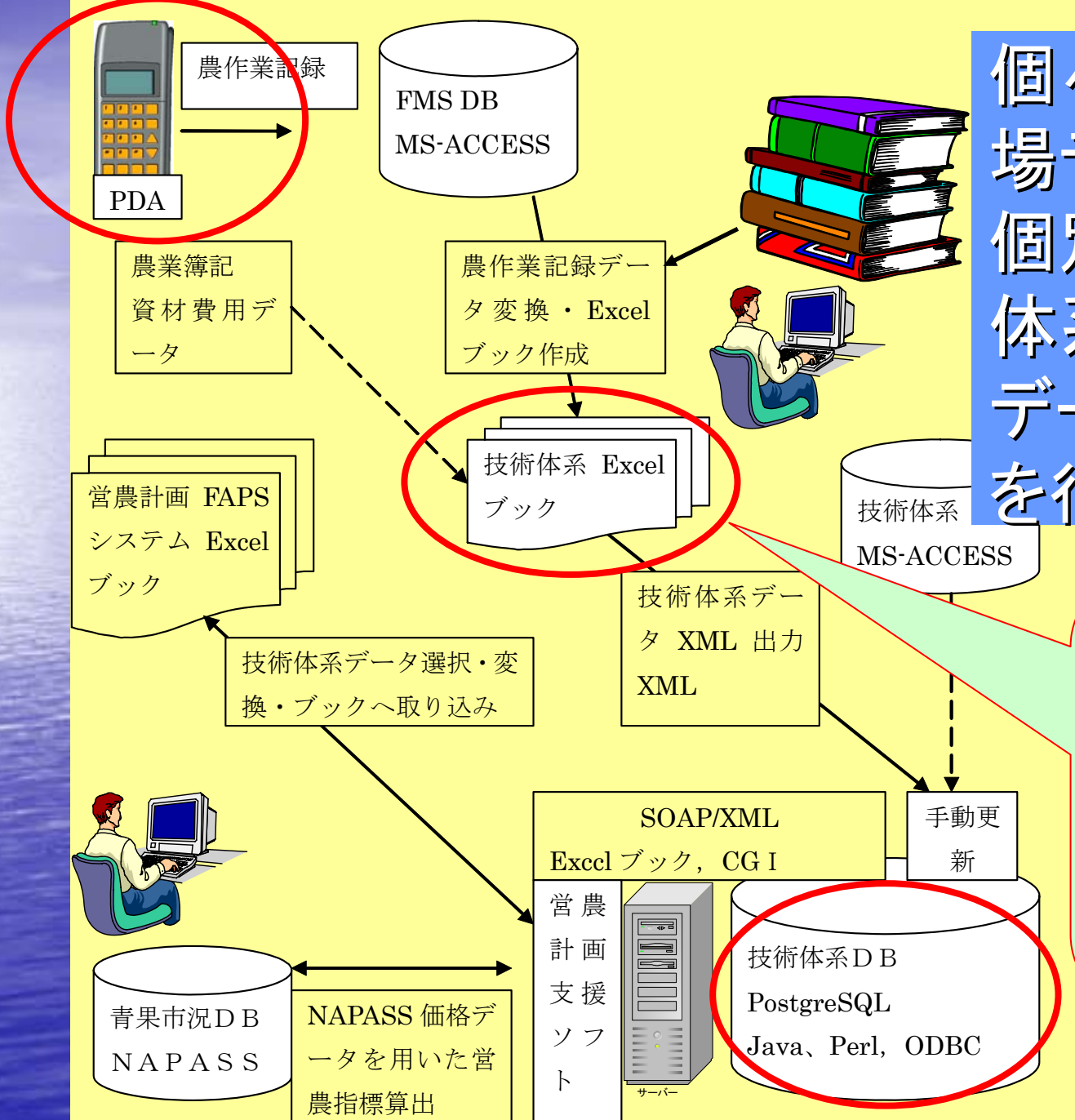
岩手県の農業技術体系データ用のデータを新規に作成(Excelで作成しDB登録):

大豆(ナンブシロメ, 水田転作, 7ha規模, 北上川上・下流)

作業項目		栽培様式		作業技術			投入資材	旬別労働時間												合計	
項目1	項目2	栽培技術の内容	作業時期(旬)	使用機械名	組作業人数	時間(hour)		5月		6月		7月		8月		10月		11月			
						機械		人力	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	下		上
基肥施肥	基肥運搬	基肥運搬	5/下~6/中	トラック4t	1	0.66	0.66		0.2	0.2	0.2										0.66
	基肥施肥	基肥施肥	5/下~6/中	トラクタ50ps+ブロードブロードキャスタ	1	4.49	4.49	大豆2号3500kg	1.5	1.5	1.5										4.49
砕土・整地		砕土・整地	6/上~6/中	トラクタ50ps+ロータリ	1	76.25	76.25			38.1	38.1										76.25
排水対策		明渠施工	6/上~6/中	トラクタ50ps+明渠施工作業機	1	2.26	2.26			1.1	1.1										2.26
種子消毒		種子粉衣	6/上~6/中		1		0.83	大豆種子245kg, 粉衣用ノーマート25 980g		0.4	0.4										0.83
播種		播種	6/上~6/中	トラクタ50ps+播種作業機	1	28.32	28.32			14.2	14.2										28.32
除草剤散布		除草剤散布	6/上~6/中	乗用管理機	1	13.38	13.38	エコトップ乳剤35l		6.7	6.7										13.38
中耕・培土		中耕・培土	7/中~7/下	トラクタ50ps+中耕・培土機	1	20.42	20.42														20.42
病害虫防除		アブラムシ防除	7/上~7/中	乗用管理機	1	13.38	13.38	スミチオン乳剤7l													13.38
		紫斑病・マメシシクイガ防除	8/下	乗用管理機	1	16.65	16.65	スミチオン乳剤12.6l, トップジンM水和剤8.4kg													16.65
収穫		コンバイン刈り	10/下~11/上	コンバイン	1	36.83	36.83														36.83
運搬		運搬	10/下~11/上	トラック4t	1	2.00	2.00	フレコン(500kg)11枚													2.00
張り込み		張り込み	10/下~11/上	フォークリフト	1	2.75	2.75														2.75
乾燥調製		乾燥	10/下~11/中	大豆乾燥機	1	135.00	2.25														135.00
		調製	10/下~11/中	選別選粒機	1	39.38	39.38														39.38
		袋詰め	10/下~11/中	自動計量器	1	13.13	13.13														13.13
出荷		出荷物積込	11/下	ベルトコンベア	2	4.30	8.60														8.60
	出荷物運搬	出荷物運搬	11/下	トラック4t	1	2.50	2.50													2.50	2.50
合計					2	411.70	284.08		1.7	62.2	62.2	6.7	16.9	10.2		16.7	39.0	39.0	18.3	11.1	284.08

水稲から園芸, 畜産にわたる8部門
55品目131体系
(46名が分担)

個々の農家の圃場データ収集し、個別農家の技術体系データのデータベース化を行う

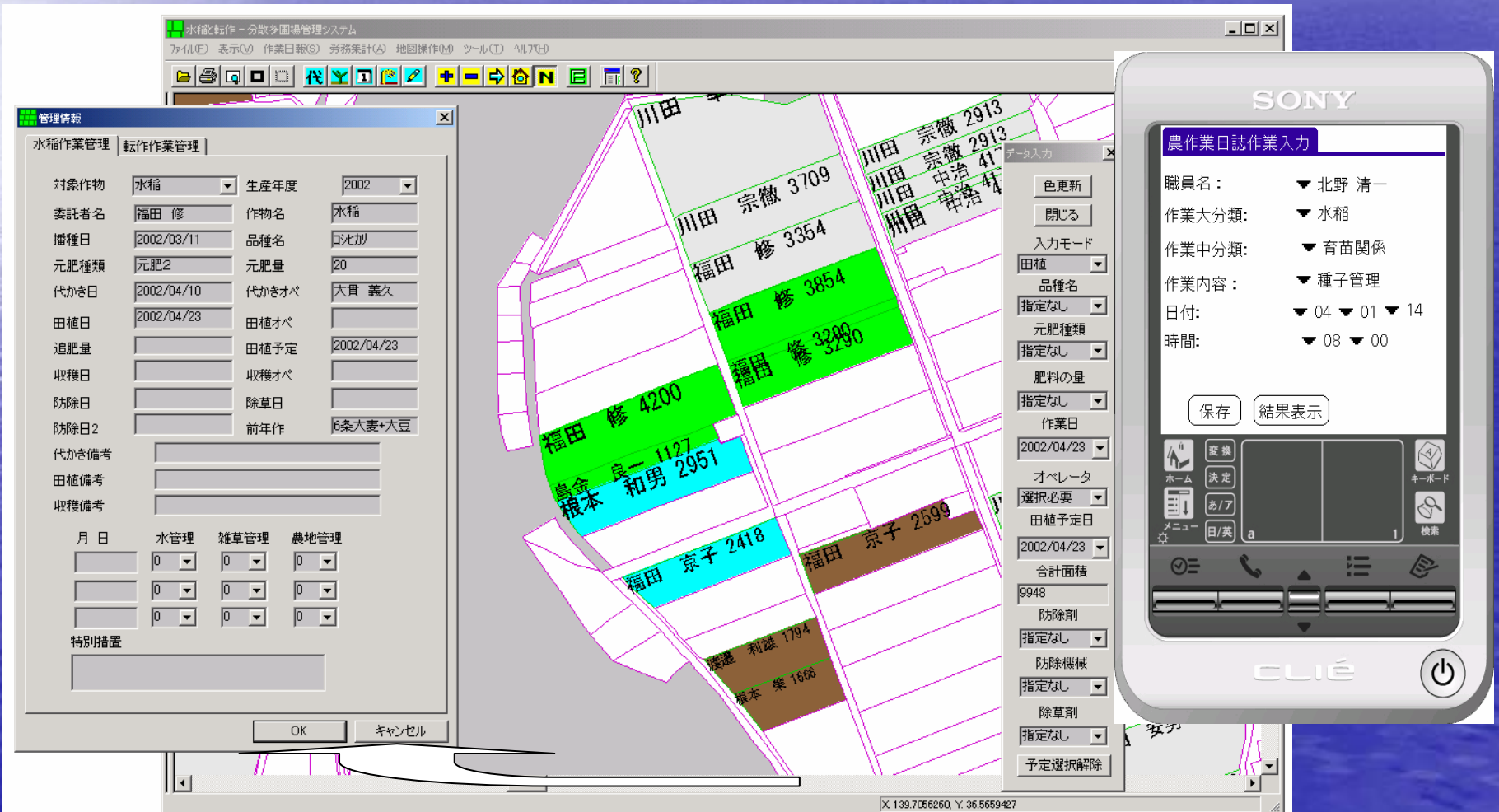


技術体系データは非定型データでありRDBMSの管理に適さない。マスターデータは、柔軟性のあるExcelブックで管理する。

分散多圃場生産管理システム—携帯情報端末PDAを用いて圃場区別の作業記録—

特徴

- PDAでデータ入力できる、■圃場区画ごとのデータ管理、■マウスで圃場をクリック: 作業や資材記録を簡単入力、簡単参照、
- 圃場図の色分けで作業進捗が一目でわかる、■圃場図は自分でつくれる、■代かき、田植え、は種、定植、収穫の作業日報(圃場名と合計面積)が作成できる、■田植の予定を作成し、所有者に田植連絡票を作成できる、■作業進捗のグラフが作成できる、■職員の作業管理はパームで入力、管理システムで集計



農業技術体系データベース

農業機械、施設、資材など・・・
合計49のテーブルから構成

Microsoft Access

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) レコード(R) ツール(T) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

資料項目 MS Pゴシック 9 B I U

標準技術詳細: ノオム

新FAPS 標準・技術体系 詳細情報 設定

標準・技術体系 基本情報 選択 表示設定 全て

≠10:愛媛:野菜:トマト:桃太郎:慣行:3月中旬~12月上旬:ハウス:10a以下区画:整備済み:小(30ha1団地):中山間地:20a:河野

技術体系ID 10

詳細情報

≠旬人力作業資材費設定 クリ

使用時期	地域費用項目	資材項目	単位	単位使用量	月旬
3月下旬:育苗基肥	システム:肥料費	燐硝安加理S604:	Kg	31	9
3月下旬:育苗基肥	システム:肥料費	加燐酸石灰:	Kg	38	9
3月下旬:育苗基肥	システム:肥料費	苦土石灰:	Kg	20	9
3月下旬:育苗基肥	システム:肥料費	塩化カリ:	Kg	7	9
3月下旬:床土消毒	システム:農薬削費	バスアミド:	Kg	3	9
4月中旬:ハウス準備	システム:その他諸材	マイカー線:	巻	10	11
4月中旬:ハウス準備	システム:その他諸材	天ビニール:	巻	10	11
4月中旬:ハウス準備	システム:その他諸材	バッカー:	個	1000	11
4月下旬:トンネル温度管	システム:その他諸材	トンネル支柱:	本	30	12
4月下旬:鉢上げ	システム:その他諸材	育苗ポット:	個	2000	12
4月下旬:トンネル温度管	システム:その他諸材	トンネルビニール:	巻	1	12
4月下旬:トンネル温度管	システム:その他諸材	ごもor不織布:	巻	1	12
5月上旬:育苗追肥	システム:肥料費	燐硝安加理S604:	Kg	20	13
5月上旬:基肥施用	システム:肥料費	ハイフミン:	Kg	200	13
5月上旬:基肥施用	システム:肥料費	久万有機配合:	Kg	80	13
5月上旬:基肥施用	システム:肥料費	NKロング:	Kg	80	13
5月上旬:基肥施用	システム:肥料費	BMJマスター:	Kg	20	13
5月上旬:基肥施用	システム:肥料費	珪酸加理:	Kg	40	13
5月上旬:基肥施用	システム:肥料費	ホウ砂:	Kg	1	13
5月上旬:基肥施用	システム:肥料費	苦土石灰:	Kg	100	13
5月下旬:ホルモン処理	システム:農薬削費	トマトーン:	ml	13	15
6月上旬:ホルモン処理	システム:農薬削費	トマトーン:	ml	13	16

≠ほ場占有係数【旬別】設定

ほ場	1月上旬	1月中旬	1月下旬	2月上旬	2月中旬	2月下旬	3月上旬	3月中旬	3月
ハウス	0	0	0	0	0	0	0	0	0

≠収益(収量・単価)【旬別】設定

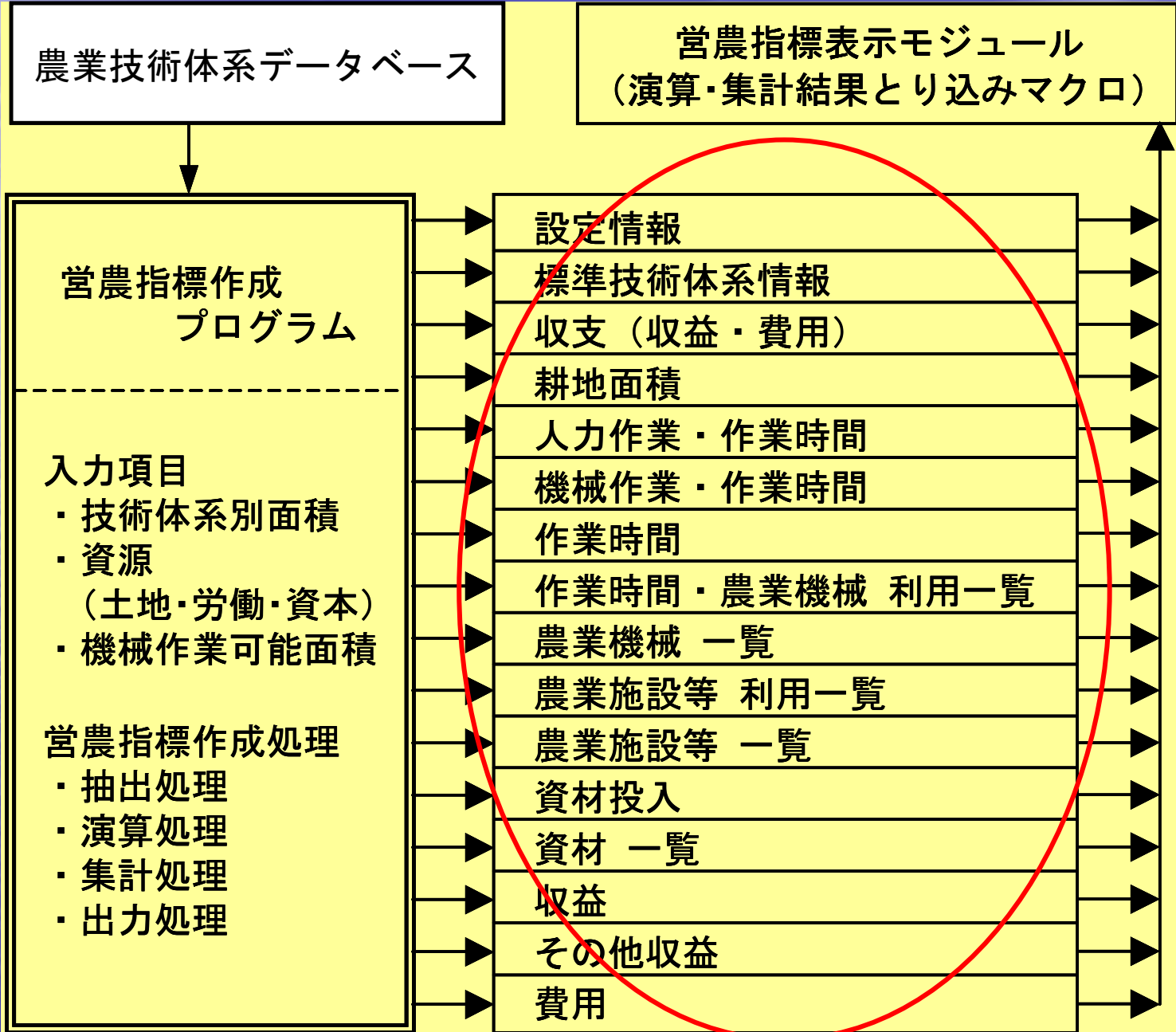
入金時期	収益区分	収益名称	収益項目
8月上旬	主	8月上旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
8月中旬	主	8月中旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
8月下旬	主	8月下旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
9月上旬	主	9月上旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
9月中旬	主	9月中旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
9月下旬	主	9月下旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
10月上旬	主	10月上旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
10月中旬	主	10月中旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
10月下旬	主	10月下旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
11月上旬	主	11月上旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)
11月中旬	主	11月中旬 売上	収量:Kg(本鉢・個)/10a 単価円/Kg(本鉢・個)

データシートビュー

NUM

Web版(PostgreSQL)と
PC版(MS-Access)
があり、用途に応じ
た利用が可能

営農指標作成フロー



技術体系DBデータの営農技術体系評価・計画システムFAPS への取り込みウィザード画面例

FAPS変換ウィザード - 第一変動費

「プロセスシート」の『第一変動費』を設定します。
 営農指標の「収支」シートから設定する項目を選択します。
 選択された項目の合計した値が「プロセスシート」に設定されます。

PSシート名: PS (2)

FAPS 項目: 種苗費, 肥料費, 農薬剤費, その他諸材料, 光熱動力費, その他費用 2, その他費用 3, その他費用 4, その他費用 5

営農指標 技術体系: ID=26:岩手:普通作, ID=34:愛媛:野菜:, ID=35:愛媛:野菜:

選択可能な項目:

経営費	8,340,740
変動費	109,315
岩手:農薬費	23,172
岩手:流通経費	57,675
岩手:肥料費	12,139
岩手:種苗費	6,000

FAPS変換ウィザード - 労働係数(延べ)

「プロセスシート」の『労働係数(延べ)』を設定します。
 営農指標の「人力作業・作業時間」シートから設定する項目を選択します。
 選択された項目の合計した値が「プロセスシート」に設定されます。

PSシート名: PS (2)

FAPS 項目: 種子余借, 栽培施設等組立て, 育苗, 耕起・整地(代かき), 基肥, 播種, 田植, 株分け・整苗, 定植, 追肥, 除草, かん排水・換気管理, 収穫

営農指標 技術体系: ID=26:岩手:普通作:水稻:ひとめ, ID=34:愛媛:野菜:トマト:桃太郎, ID=35:愛媛:野菜:トマト:桃太郎

選択可能な項目: 塩水選, 浸種, 育苗用, 播種, 置床, 畦畔補, 催芽, 灌水・温度管理, 基肥運搬, 基肥散布, 春耕, 代播

ID=26:岩手:普通作:水稻:ひとめ・こまち:稚苗移植15ha規模:3月下旬~11月下旬:田地:1ha以下区画:整備済み:可能な限り
 団地化:北上川上下流:15ha:岩手水田暫定

経営体のおかれた条件の中で、どのような規模で、どのような作物・品種を作付けすれば良いのか。こうした営農戦略を考える場合には、多様な営農リスクを無視することはできません。

例えば、土地利用型経営では降雨条件など作業リスクの回避が、また、園芸経営では価格や収量の変動による収益リスクが大きな課題になっています。

データを営農技術体系評価・計画システムに取り込めば、営農リスクを考慮した営農計画の作成が可能になります。

農業技術体系データベースとFAPSの連動による営農計画支援

モデル分析メニュー

分析基本条件設定 開始>>

1. 基本条件設定

- 経営基本条件設定
- 施設処理能力設定
- 経営目標設定と分析シナリオ選択
- 制約条件設定

2. 台帳登録データ変更

- 営農プロセスデータ変更
- 機械台数変更
- 機械作業能率変更

メニュー

- 初期メニューに戻る
- 台帳管理メニュー
- 試算分析メニュー
- 作業競合分析シート
- 作業リスク分析シート
- 収益リスク分析シート
- 数理計画分析メニュー

3. モデル組み込み条件変更

- 収益年の変更
- 営農プロセス(作物・品種・作期・栽培様式)の変更

4. 分析

- 試算分析
- 試算分析
- 数理計画分析

数理計画分析メニュー

シナリオ1平均所得目標優先	営業目標	目標水準	達成値	達成度
平均所得目標	3000.0	以上(万円)	2268.2	未達成
平均粗収益目標	0.0	以上(万円)	4733.5	達成
年間総労働時間目標	3500.0	以下(時間/年)	3263.8	達成
水稲作付面積目標	0.0	以上(ha)	25.2	達成
最低所得目標	0.0	以上(万円)		

経営指標	収益・費用	万円
1 所得(-2-5)	2268.2	
2 粗収益(-3+4)	4733.5	
3 売上高	4547.0	
4 水田転作助成金	186.5	
5 経営費(-6+7+12)	2465.3	
6 第1変動費計	611.9	
7 第2変動費計(-8~11)	360.0	
8 支払い雇用労賃	0.0	
9 支払い地代	360.0	
10 ハウス増設費用	0.0	
11 乾燥機増設費用	0.0	
12 固定費(現有分)	1493.3	
13		
14		

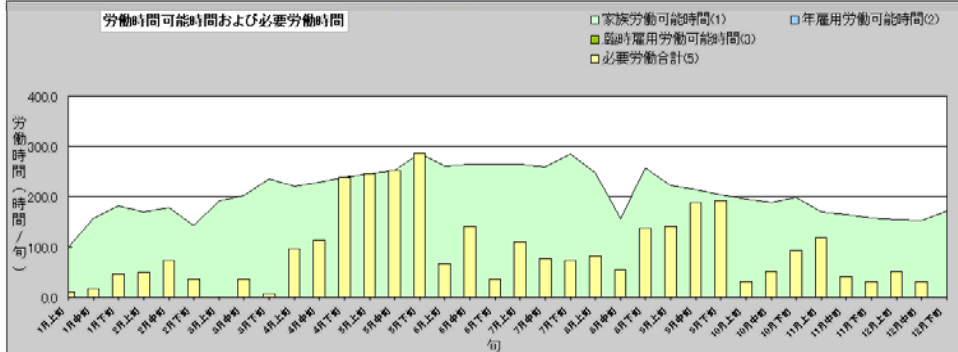
労働時間	家族優先	年雇用優先
年間労働時間	3263.8	時間
旬最大家族労働時間	286.8	時間
内訳		
家族労働時間(年)	3263.8	3263.8
雇用労働時間(年)	0.0	0.0
うち臨時雇用	0.0	0.0
うち年雇用	0.0	0.0
雇用労賃		
臨時雇用賃金	0.0	万円
年雇用賃金	0.0	万円
支払い雇用労賃	0.0	万円

水田生産利用状況	面積(ha)
水稲作付面積	25.22
転作面積	6.91
水稲転作みなし面積	0.00
転作物面積(実面積)	6.91
転作物付延べ面積	6.91
保水水田面積	0.00
経営面積	32.12
借地面積	6.12
最少経営面積(試算値)	32.12
最少借地面積(試算値)	6.12

耕地面積	水田	畑	合計
所有面積	26.00	0.00	26.00
経営面積	32.12	0.00	32.12
借地面積	6.12	0.00	6.12
水田転作面積	6.91		
水田転作率	21.50%		

プロセス名	作物名	品種名	技術体系名	作期名	備考	最適面積(単位10a)
PS(2)	水稲	あきたこまち	移植(少量散布)	4月下旬		43.079
PS(3)	水稲	あきたこまち	移植(少量散布)	5月上旬		53.93
PS(4)	水稲	キヌカカリ	移植(少量散布)	5月中旬		76.99
PS(5)	水稲	キヌカカリ	移植(少量散布)	5月下旬		78.167
PS(6)	小麦	バネ小麦	11月播き	11月5-10		59.051

価格変動や気象変動などの営農リスクを考慮した営農計画(生産計画、経営計画)作成支援



生産計画・経営計画の例

1. 負債問題
2. 新規就農
3. 新規参入, 新規就農
4. 新規作物
5. 規模拡大
6. 土地・機械・施設の導入(資金の導入)
7. 労働力が増減(両親の引退等)
8. 土地の拡大(借地, 購入)
9. 価格の変動(下がったときにやっていけるか)

青果物市況データベースNAPASSとの連動

—価格変動を考慮して営農計画を作成・変更—

The screenshot displays the NAPASS interface in Netscape. The left window shows two graphs: '入荷量' (Volume) and '価格' (Price). The right window shows the 'select FORM interface' with dropdown menus for 'Commodity Code selection' and 'Market Code selection', a 'Year' dropdown, and a 'Search' button.

入荷量 (Volume) Graph: Shows volume over time (0 to 60). The y-axis ranges from 0 to 1000. A peak is labeled 30100.

価格 (Price) Graph: Shows price over time (0 to 60). The y-axis ranges from 60 to 200. A peak is labeled 30100.

Result Table:

品目	市場	産地	年	月	旬	週	入荷量(ト)	平均価格(円)
30100	13310	12	95	1	1	1	111	179
30100	13310	12	95	1	2	2	221	171
30100	13310	12	95	1	3	3	103	157
30100	13310	12	95	1	3	4	133	160

- 農林水産省が調査公表する1977年以降の全ての青果物市況情報が検索・集計出来るDB

- 全国60市場
- 150作物・品種
- 産地都道府県別 (輸入ものは国別)
- 入荷量、高値・中値・安値
- 1000万件以上の日別データ

研究成果の活用

- 農業技術体系データベースFS-DB
 - 岩手県において131技術体系作成
 - 山口県「農業経営シミュレーションシステム」で導入(プログラム実施契約)
- 分散多圃場生産管理システムFMS
 - 野菜経営、稲作経営で活用
- 営農技術体系評価・計画システムFAPS
 - 累積で700件弱の利用申し込み
 - 全国の都道府県農業改良普及センターにおける営農指導等を中心に利用
 - 簡略版は、事業化された実用システムに活用
 - 「新規就農シミュレーション」(全国農業会議所・新規就農相談センター)
 - 「新・経営指導支援システムFMSS」(全国農業改良普及協会)

関連研究担当者

- (独)農業・生物系特定産業技術研究推進機構
中央農業総合研究センター 農業情報研究部
– 南石晃明・大塚彰
- 岩手県農業研究センター 企画経営情報部
– 前山薫
- 三菱スペース・ソフトウェア(株)つくば事業部
– 本田茂広