

信濃町地域 IoT 実装計画

～IoT・ロボティクス導入による中山間地域の農業生産性向上～

1. 地域 IoT 実装計画の策定

信濃町は、総務省「平成 30 年度地域 IoT 実装のための計画策定・推進体制構築支援事業」（以下「総務省支援事業」という。）における支援対象となり、「信濃町地域 IoT 実装計画」（以下「本計画」という。）を策定しました。来年度以降、本計画に位置づけた施策・事業を実施していくことで、地域の課題解決及び新たな価値創造を実現していくものです。

1.1 計画策定の背景と目的

信濃町の基幹産業として振興してきた農業と観光サービス関連業は、農産物価格の低迷や、嗜好の変化、時代のニーズをとらえ切れず施設更新も進まないなどの内外の要因により衰退の一途をたどっています。このことで雇用の機会は減少し、若年層を中心に人口流出が続いており、このままでは、2060 年には信濃町の人口は対 2000 年比で約 68%減少する見込です。人口減少下では、信濃町全体の所得（総付加価値）は減少せざるを得ませんが、地域の暮らしを支える観点から、町民 1 人あたりの所得水準の維持が極めて重要であると考えます。

しかしながら、2015（平成 27）年度の信濃町における課税納税義務者 1 人あたりの課税所得額は、長野県下 77 市町村中 54 位であり「所得が低い地域」といえ、信濃町からの転入者が多い近隣自治体はいずれも 1 人あたり課税所得額の高い地域であり、信濃町には若者が希望する職種が少ないことが人口減少を加速させる大きな要因となっています。町内には、若者が希望する職種は少なく、大学等の高等教育機関がないこともあり、進学や就職で高校卒業時に地元を離れ、その多くは戻ってこない状況が続いています。若者の定着化や Uターン促進につなげるための、既存基幹産業の生産性向上と付加価値額の高い先端情報関連産業に関わる新たな就業環境の創出が課題です。

このため、2015（平成 27）年に、国の「まち・ひと・しごと創生法」に基づき、信濃町人口ビジョンを策定し、将来における信濃町の目標人口を定め、その実現に向けたアクションプランである「信濃町まち・ひと・しごと創生総合戦略」を策定しました。そして地域の特性を生かした地方創生の実現に向けて地方創生関連交付金を活用し様々な事業を展開してきましたが、行政を含めて地域の産業の現場においては労働力不足や高齢化が顕著となっています。

政府では、Society 5.0 による未来社会のコンセプトを掲げ、IoT やロボティクス、人工知能 (AI)、ビッグデータ等の先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れてイノベーションを創出し、一人一人のニーズに合わせる形で社会的課題を解決する取組を進めていますが、信濃町には対応できる人材やノウハウも決定的に不足している状況です。

これらのことから、IoT やロボティクスの導入により地域課題を解決するためのノウハウや知見を得るため、本計画の策定に取り組むこととしました。

1.2 本計画の位置づけ

本計画は、「信濃町第5次長期振興計画」の基本構想に示されたまちづくりの基本方針及び地方版総合戦略「信濃町まち・ひと・しごと創生総合戦略」に掲げた基本目標を実現するための施策を地域IoT実装の視点からとらえ、現状と課題の把握を行い、新たなニーズや課題に対応する具体的な方針を策定するものとなります。

1.3 本計画の対象期間

2019年度から2021年度までの3か年度とします。

2. 信濃町の地域特性

2.1 地理的条件

信濃町は長野県の北端に位置し、北に妙高山を背にして、西に黒姫山、南に飯綱山・戸隠山、東に斑尾山と北信五岳に囲まれ、妙高戸隠連山国立公園の一環として風光明媚な高原地帯にあります。海拔が600メートル以上、東西約16.7km、南北約11.4kmのほぼ横長の形をしており、総面積149.3km²の約3/4が森林に覆われ、平地が少ない複雑な地形町内の一級河川は、野尻湖・鳥居川・関川・池尻川・古海川・赤川があり、鳥居川は南下して千曲川に合流し、池尻川・古海川・赤川は北へ流れ、関川と合流し日本海へ注いでいます。標高が高いため、年間平均気温は11度前後と低く、夏は涼しく過ごしやすい反面、冬の積雪は町の南部でも1m以上、北部では2m以上にも及びます。昼夜の温度差が大きく春から夏にかけて霧が多く発生します。

信濃町は、東に飯山市・中野市、南は飯綱町、西は長野市に、北は新潟県の妙高市に接しています。南北に縦断する、しなの鉄道北しなの線と国道18号を基幹として、黒姫駅と古間駅を中心に放射線状に信濃信州新線や長野信濃線などの主要地方道をはじめ一般県道が伸び、周辺市町村と結ばれています。また、上越市や長野市を経て首都圏とつなぐ上信越自動車道の信濃町インターチェンジがあり、県庁所在地である長野市は約25km（車で約40分）、上越市へは約50km（約60分）、東京都心・名古屋まで約300km（約4時間）の距離にあります。

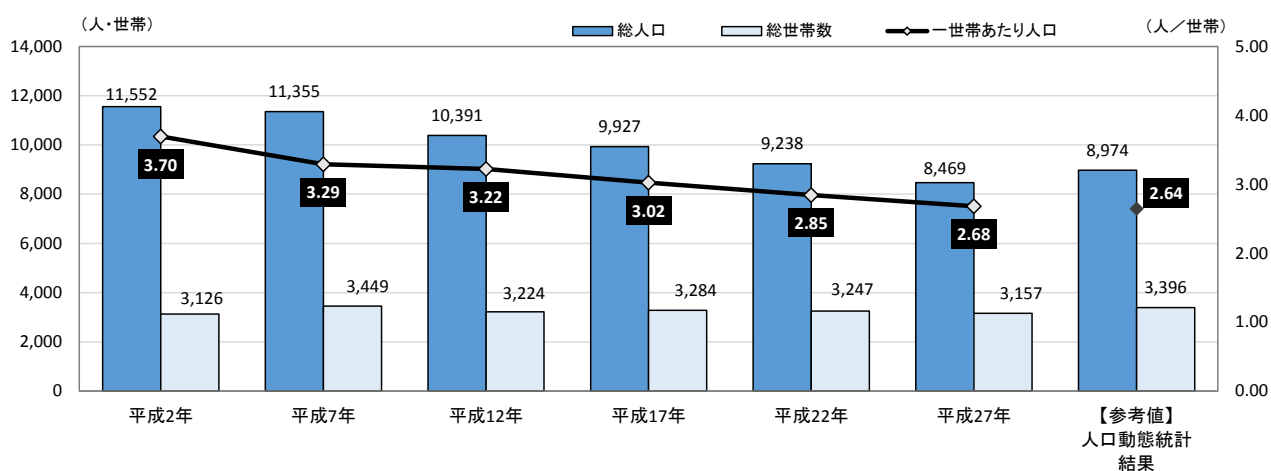
図表 2-1: 信濃町俯瞰図



2.2 人口動態

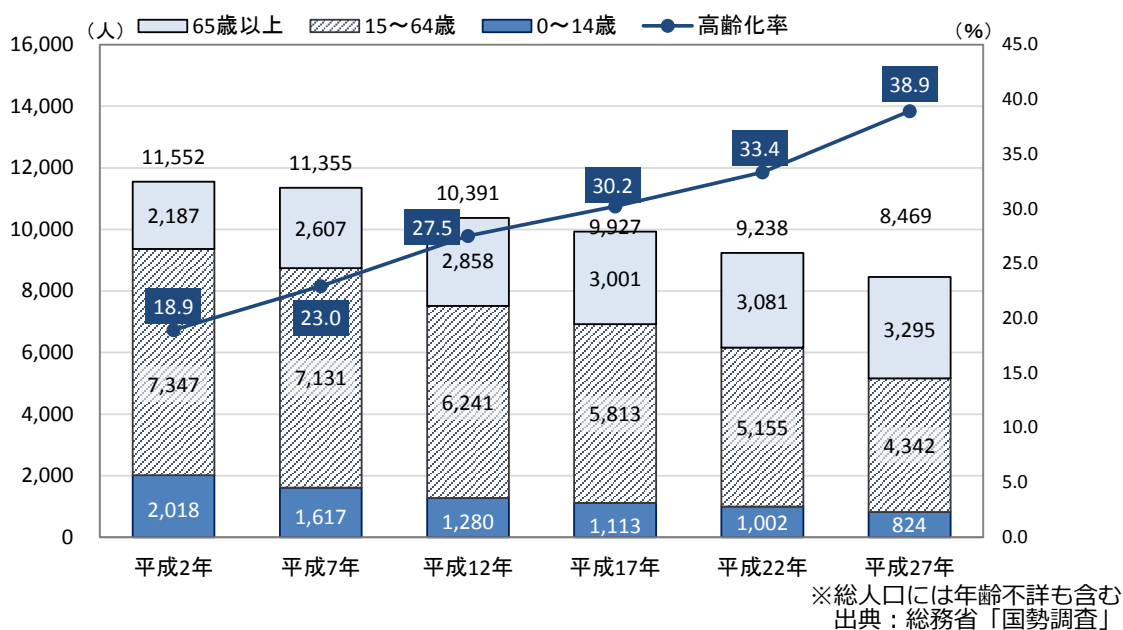
- ・信濃町の人口は2015（平成27）年まで緩やかに減少しており、総世帯数も1995（平成7）年以降、減少傾向ではあるものの、人口よりも減少幅が小さいため、一世帯あたり人口は減少傾向にある。
- ・年齢3区分別の人口構成をみると、0～14歳人口、15～64歳人口は減少傾向にある一方で、65歳以上人口は増加しており、長野県毎月人口異動調査によると、平成30年4月1日現在で高齢化率は41.8%となっている。

図表 2-2:人口・世帯・一世帯あたりの人口の推移



出典：総務省「国勢調査」
 (参考値) 厚生労働省：「人口動態統計」(平成27年10月)

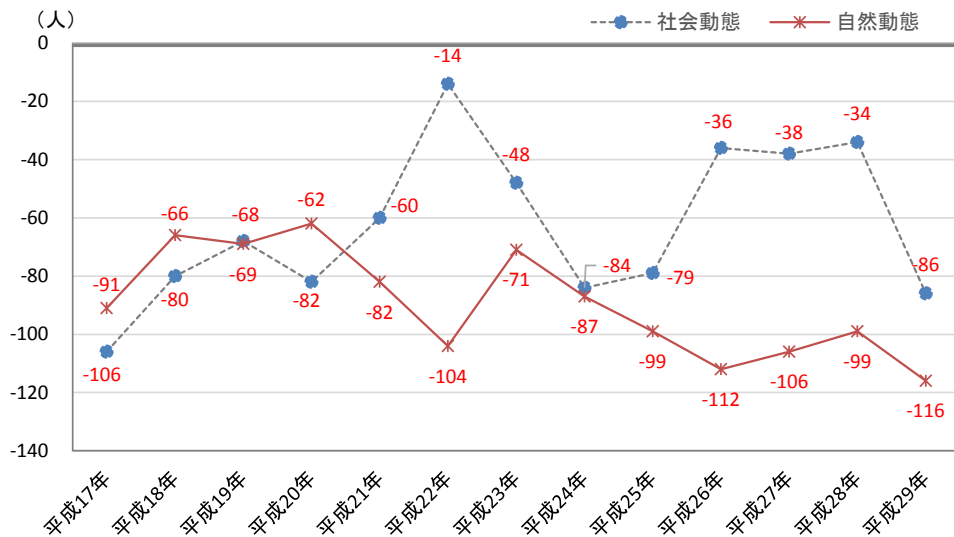
図表 2-3:年齢3区分別人口及び高齢化率の推移



※総人口には年齢不詳も含む
 出典：総務省「国勢調査」

- ・社会動態では一貫して転出者が転入者を上回っている社会減が続いている。2010（平成 22）年には一時的に改善が見られたが、その後、再び転出者が増加した。
- ・自然動態についても、年ごとにばらつきはあるが、全体として死亡者数が出生数を上回る自然減が続いている。

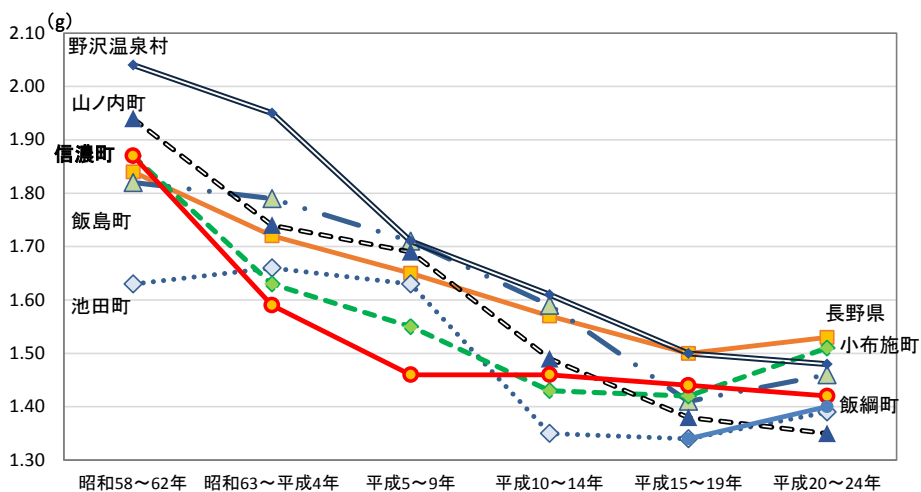
図表 2-4:自然動態・社会動態の推移



出典：長野県「毎月人口異動調査」（各年 1 月～12 月までの値）

- ・合計特殊出生率は 1993（平成 5）～1997（平成 9）年まで大きく減少したが、その後は減少幅が小さくなり、横ばいあるいは緩やかな減少となっている。なお、昭和 63 年～平成 4 年以降は一貫して県平均を下回っている。

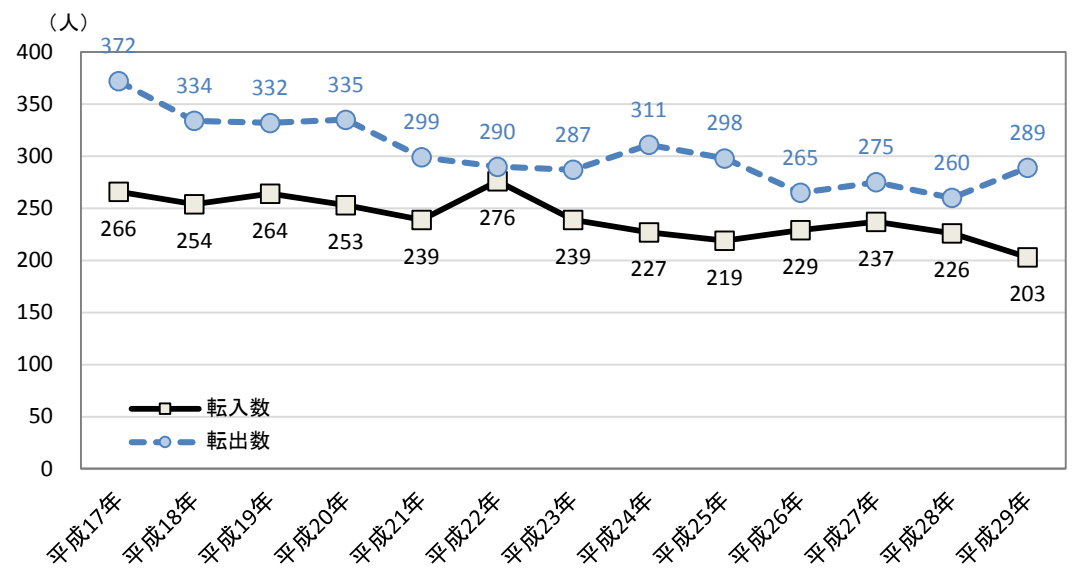
図表 2-5:合計特殊出生率の推移（他町村比較）



出典：厚生労働省「人口動態保健所・市区町村別統計」

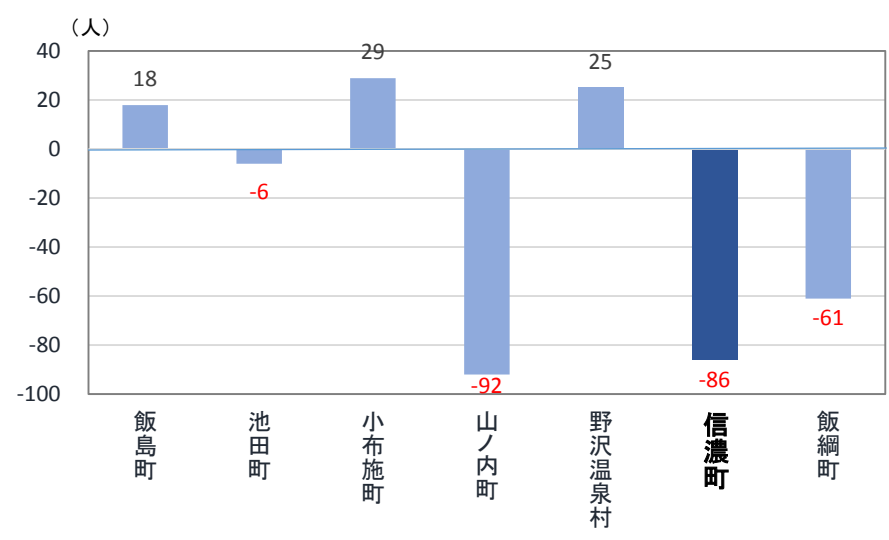
- ・信濃町の転出入の状況を見ると、いずれも緩やかな減少をたどっているものの、転出者数が転入者数を上回る状況が続いている。
- ・平成 29 年時点では他町村の中で 2 番目に転出者が多い。

図表 2-6:転出入者数の推移



出典：長野県「毎月人口異動調査」

図表 2-7:転出入の差の比較 (2017 (平成 29) 年)

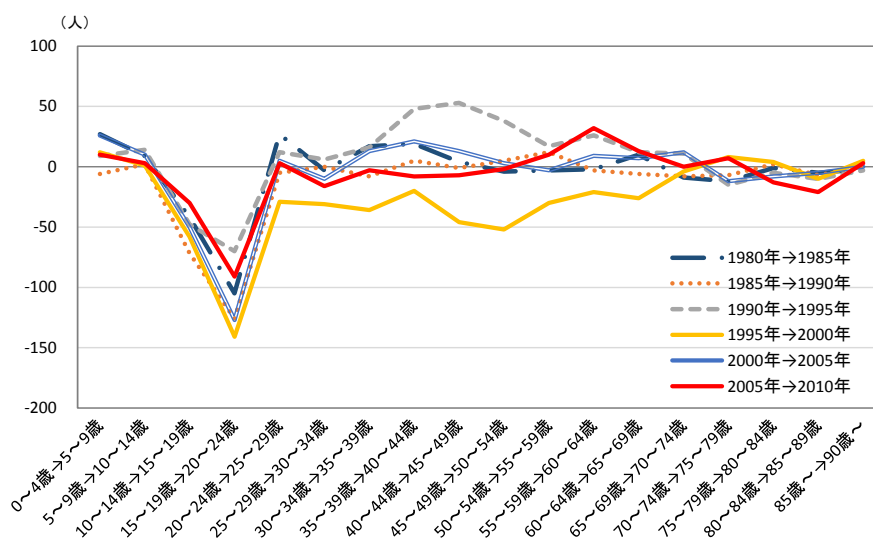


出典：長野県「毎月人口異動調査」(平成 29 年)

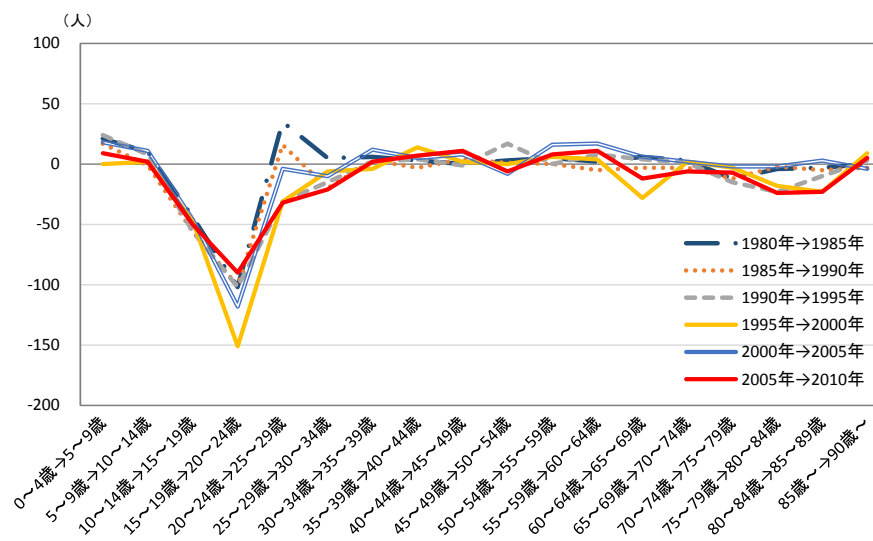
- ・年代別の純移動数をみると、男女とも、15～19歳→20～24歳で大きく転出している。
- ・男性は、20～24歳→25～29歳で転出が少なくなるが、女性は25～29歳→30～34歳まで転出が続いている。また、男女ともに80～84歳→85～89歳で転出が増加している。

図表 2-8:年代別純移動数の推移

【男性】



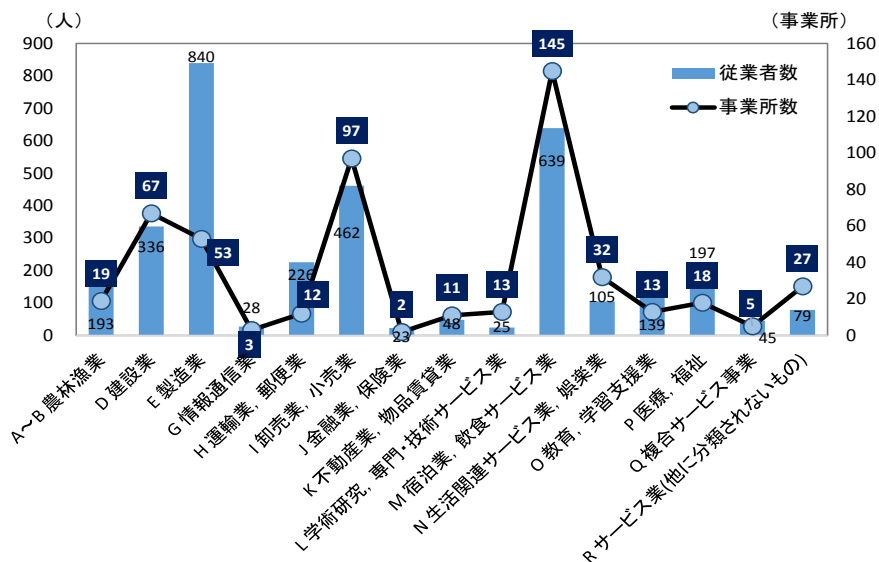
【女性】



出典：内閣府「RESAS」

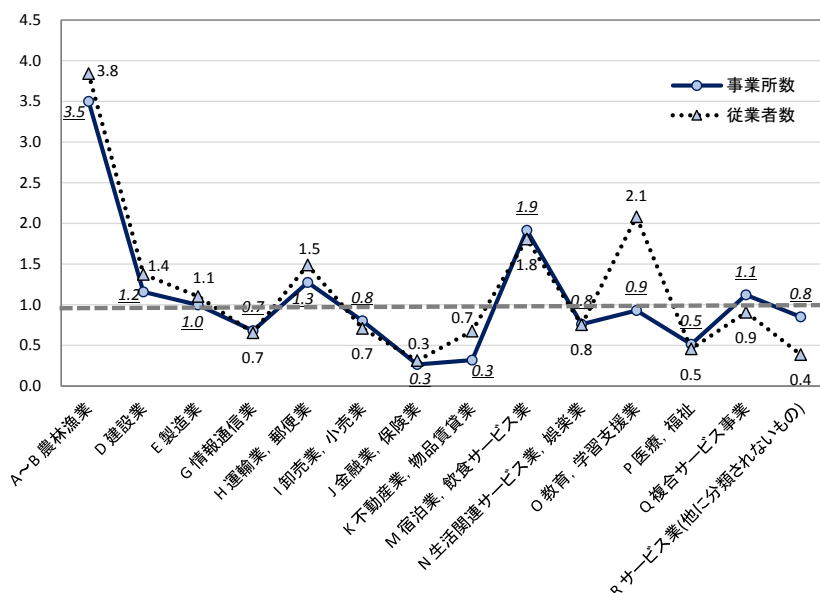
2.3 産業構造

図表 2-9:産業別事業所数と従業者数（2016（平成 28）年）



出典：総務省・経済産業省「平成 28 年経済センサス基礎調査」

図表 2-10:事業所数と従業者数の対長野県との特化係数（2016（平成 28）年）

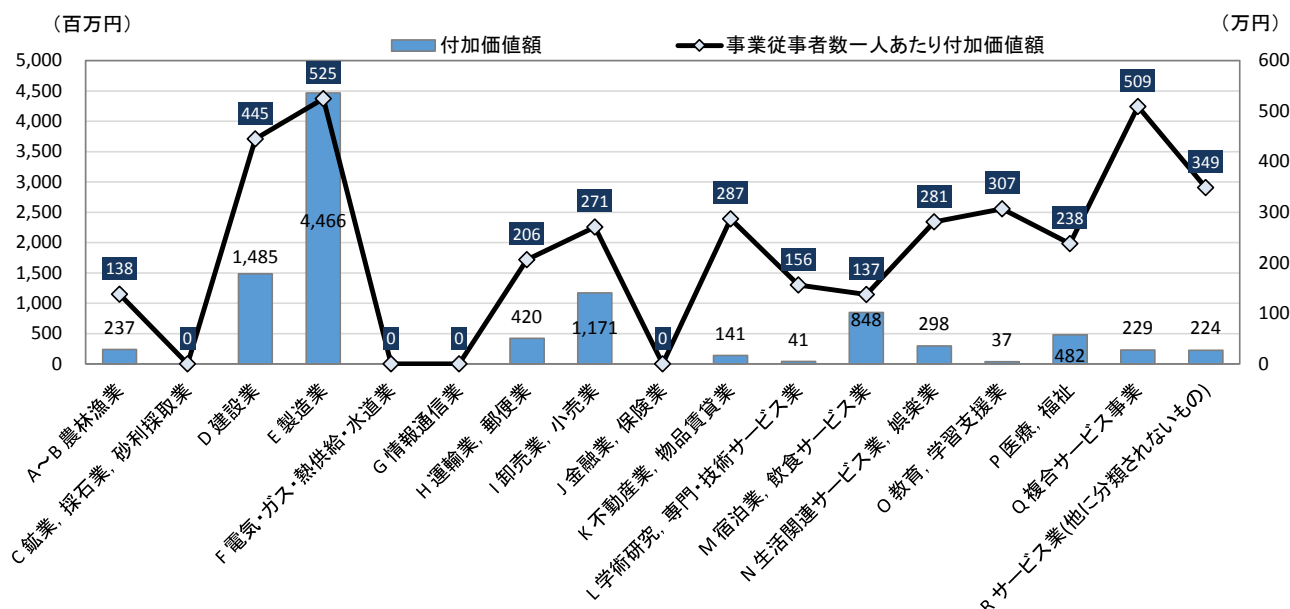


※特化係数：信濃町の産業の事業所・従事者比率を、長野県全体のその産業の事業所従事者比率で割ったもの。1より大きい産業が長野県全体と比較して特化度合いが高いといえる。

出典：総務省・経済産業省「平成 28 年経済センサス基礎調査」

・産業大分類別付加価値額は、製造業、卸売業・小売業、建設業が高くなっており、従業者一人あたり付加価値額においても、製造業、建設業は高くなっている。

図表 2-11:産業大分類別付加価値額及び従業者一人あたり付加価値額（2012（平成 24）年）



出典：総務省・経済産業省「平成 28 年経済センサス活動調査」

3. 地域 IoT 実装により目指す将来像

人口減少から生ずる地域産業の担い手、労働力不足などの課題解決を、重厚長大なシステムではなくスモールスタートで取組み、町内において稼働を予定している研究拠点で調査・仮説・実証を短期間で繰り返していくことで地域産業に活力を取り戻します。また、豪雪をデメリットではなく、信濃町だから出来ることとして付加価値を高める要素として活用していきます。

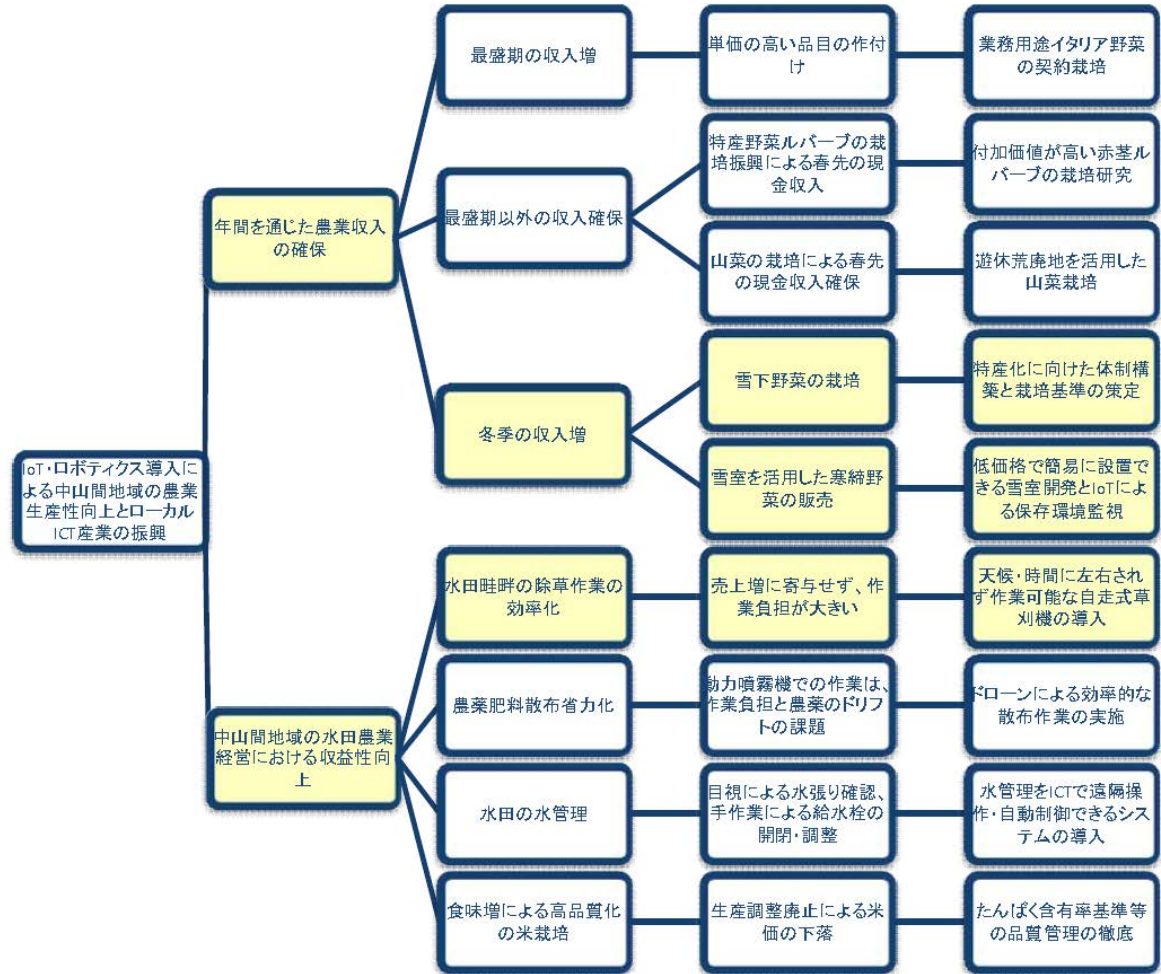
これらの取組を地域IoTやロボティクスの実装により実現するとともに、地域課題解決を事業化することで、中山間地域農業の生産性向上とローカルICT産業の振興による新たな雇用の創出を図り、「稼げるまちづくり」を実現します。

2019 年度（1年目）	2020 年度（2年目）	2021 年度（3年目）	2022 年度～
アセスメントフェーズ 現地調査や要件定義等を行った上で全体計画の精査を行い、IoTとロボティクスを地域農業で実装するためのロードマップを策定する。	デプロイフェーズ 自立自走による事業化に向けて現地環境に合わせた実証事業に取り組む。	運用実験フェーズ 期待効果の明確化と事業化に向けた課題の検証	目指す将来像 山間地域農業の生産性向上とローカルICT産業の創出で「稼げるまちづくり」の実現

4. 将来像の実現に向け解くべき問題・課題

4.1 農業分野

まず、中山間地域における農業の課題と特別豪雪地帯の信濃町における農業の課題について、ロジックツリーを用いて要素を分析しました。栽培工程や分野、季節等々の項目があがりましたが、担い手の減少やIoTやロボティクスの導入がより有効と考えられる要素を抽出しました（黄色図）。



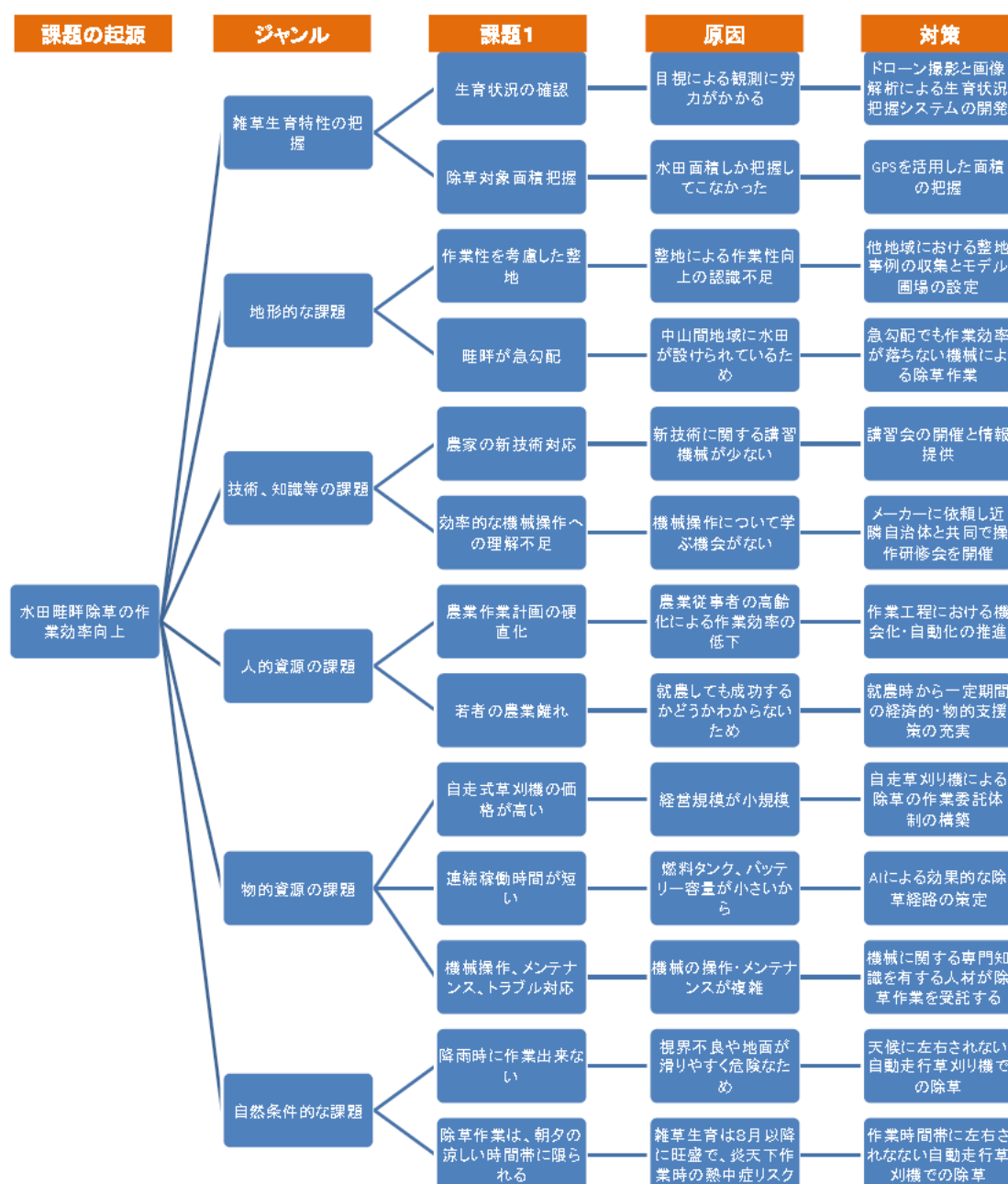
○課題1:水田農業の規模拡大を図る上でネックとなる畦畔管理

これまで、信濃町の農業施策は、耕作規模を拡大させて機械作業による規模の経済を働かせることでの経営の安定化を目的に、法人化（2015（平成27）年法人化率3.79%）を進め、担い手と呼ばれる認定農業者に対し、地域ぐるみで農地の集約化（2015（平成27）年農地流動化率42.06%）を支援してきた。現状は、法人化率・農地流動化率ともに国平均（法人化率1.97%・流動化率33.93%）及び長野県平均（法人化率2.15%・流動化率39.26%）を上回る成果となっています。しかしながら、中山間地域では小区画不整形な圃場が多く、団地としてのまとまりも

小さいことに加えて、集積が進むほどに刈払機等を用いた畦畔管理作業が生じてしまいます。傾斜地水田における畦畔管理作業時間は平坦地に比べ 4.5 倍となり、10a あたりの管理作業コストも約 1 万円多くかかると言われています。

このことから、中山間地域で経営受託による規模拡大を行う場合は、栽培の作業効率、管理コストに加え、畦畔及び法面管理コストを十分考慮する必要があります。生産に直結しない作業に時間と労力が割かれるとともに、畦畔や法面の草刈りは危険が伴い体力も必要な作業のため従事者が限定されてしまいます。これまで草刈り作業を担ってきた農業従事者の高齢化と若者の農業離れなどの労働力不足で草刈り作業の増加に対応できず、農地集積の停滞により経営体の強化が進まず若者にとって魅力的な産業とならないという、悪循環に陥りつつあります。

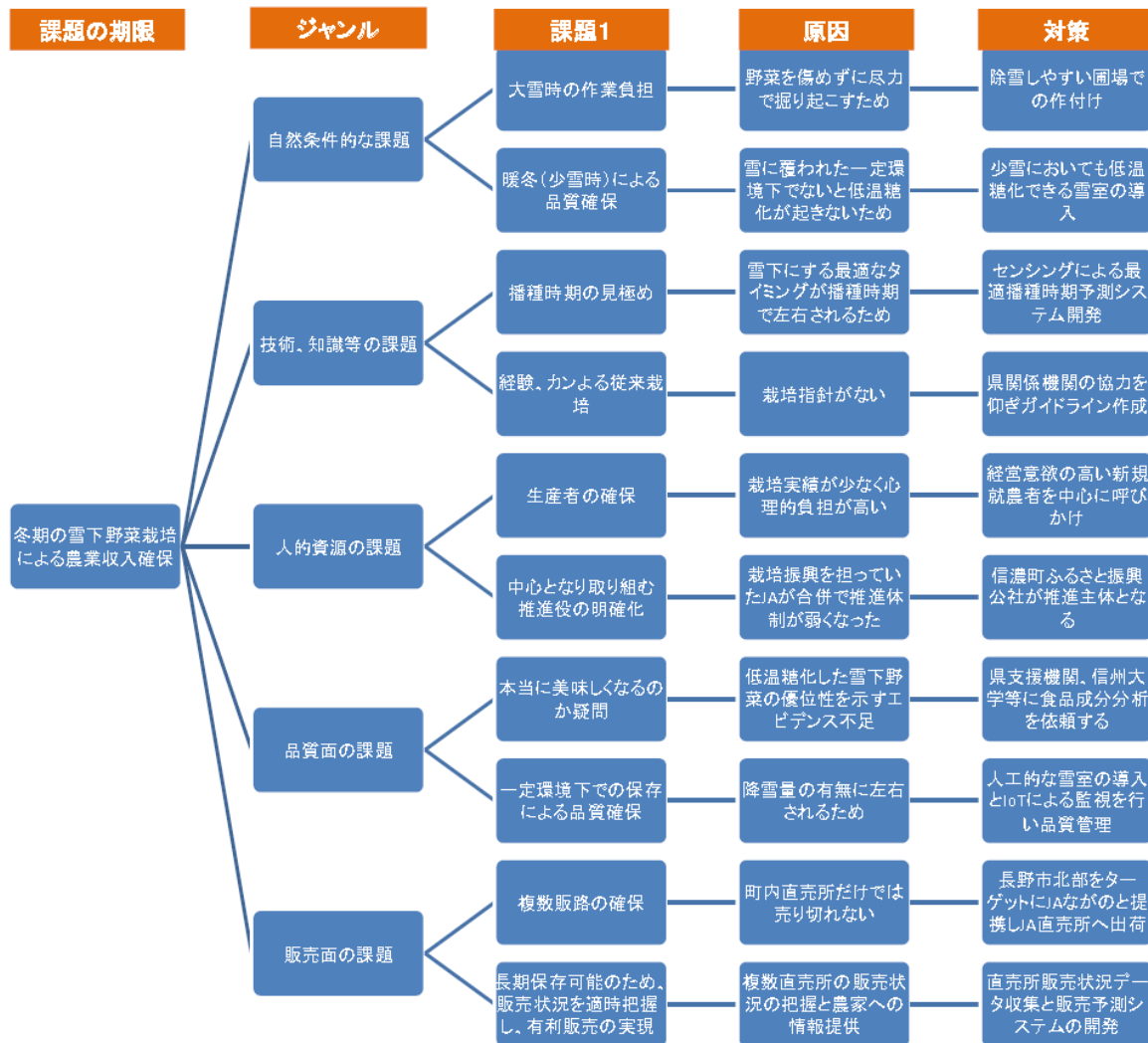
体力的負荷の高い危険な作業を低減し、より多くの人働きやすい環境を整え、限りある人的資源を野菜の栽培管理等の収益事業に投入するなど生産性を高める取組が求められます。



○課題2:年間を通じた農業収入の確保

信濃町は特別豪雪地帯に位置しており、冬期間は降雪により農業ができませんでした。これまでの農業者は現金収入を確保するため、季節雇用者としてスキー場や宿泊施設などの観光サービスに従事していました。しかしながら、もう一つの基幹産業としてきた観光も、余暇活動の多様化や旅行者の成熟化（FIT、滞在型、着地型）等の外部要因と、時代のニーズをつかみきれず、従来と変わらない取組を続けてきた内部要因により観光客は減少傾向にあります。また、観光サービス関連業においても伸び悩む生産性から労働力不足が常態化しています。

一方で、信濃町の豊かな自然環境下での就農を希望する相談があるものの、農業による暮らしを目指すためには、年間を通しての農業所得の確保が課題となっています。



基幹産業として振興してきた農業ですが、信濃町における一人あたり付加価値額は全産業中で最も低い水準であり、新しい取組による生産性の向上が課題です。

5. 将来像の実現に向け取り組む施策

総務省支援事業に基づく検討により、本計画では、「農業分野」を施策領域として整理しました。

表 5-1 将来像の実現に向けて取り組む施策

分野	施策概要	取り組む事業
農業分野	中山間地域における水田農業の規模拡大を阻害する要因である水田畦畔の除草作業の省力化支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ドローンとマルチスペクトルカメラを活用し雑草の早期発見と作業計画立案 ・自動走行草刈機による除草作業の効率化
農業分野	冬期降雪時における雪下野菜栽培の栽培振興	<ul style="list-style-type: none"> ・雪下野菜の栽培振興 ・低コスト簡易雪室での低温糖化環境のセンシングによる品質管理

6. 地域 IoT 実装計画にて取り組む事業

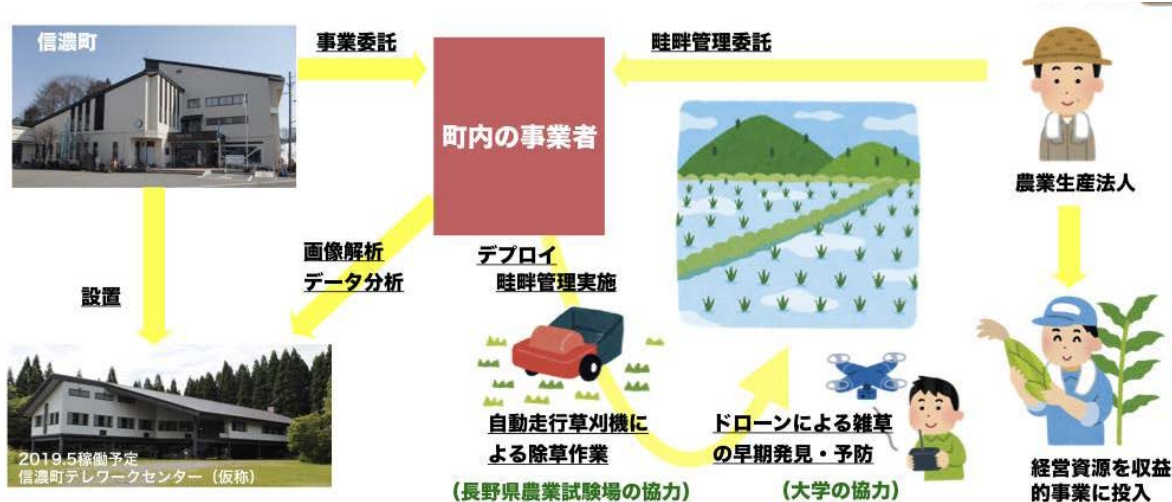
6.1 農業分野

(1) 事業内容

事業 1: 自動草刈り機とドローンによる畦畔除草作業の効率化

信濃町内でのテレワークを推進することを目的に、2019年5月に稼働が予定される「信濃町テレワークセンター（仮）」を拠点に、ドローンや自動走行草刈り機を活用して、水田畦畔の除草作業の効率化の実証実験を行います。実証実験は、自動草刈り機は、国あるいは長野県が開発に取り組む機器の中から、もっとも信濃町の農地に適した機器を選定し、大学等が研究するドローンとマルチスペクトルカメラによる雑草の発生状況把握技術と併せて活用することで、除草作業の低負担低コスト化に取り組めます。

これにより収益性に寄与しない除草作業にかかる人的・時間的な経営資源を新たな作物の栽培などの収益的事业に投入し付加価値額の増加を目指します。



事業2:雪下野菜の栽培振興と適時出荷システム

信濃町は、昔から生活の知恵として、冬期間の野菜不足を補うため、秋野菜を雪中で保存し食してきました。雪の中は、温度0～5度、湿度90%程度の環境が保たれており、このことで野菜は甘みが増し乾燥を防ぎ長期保存が可能となります。近年では、各地の豪雪地域で雪下食材の特産化に取り組んでいます。信濃町においても、冬場の農業所得確保と、地域特性を生かした新たな特産品開発に取り組めます。

取り組む事業としては、初年度に試験栽培を実施して食味や耐寒性等の評価を行い、栽培品目及び品種の選定、栽培指針を策定します。また、雪下からの野菜の収穫は多くの労力が必要なため、取り組める農業者が限定されてしまう課題がありますが、より多くの農業者が取り組めるよう低コスト省力化が図れる簡易雪室の研究を行います。

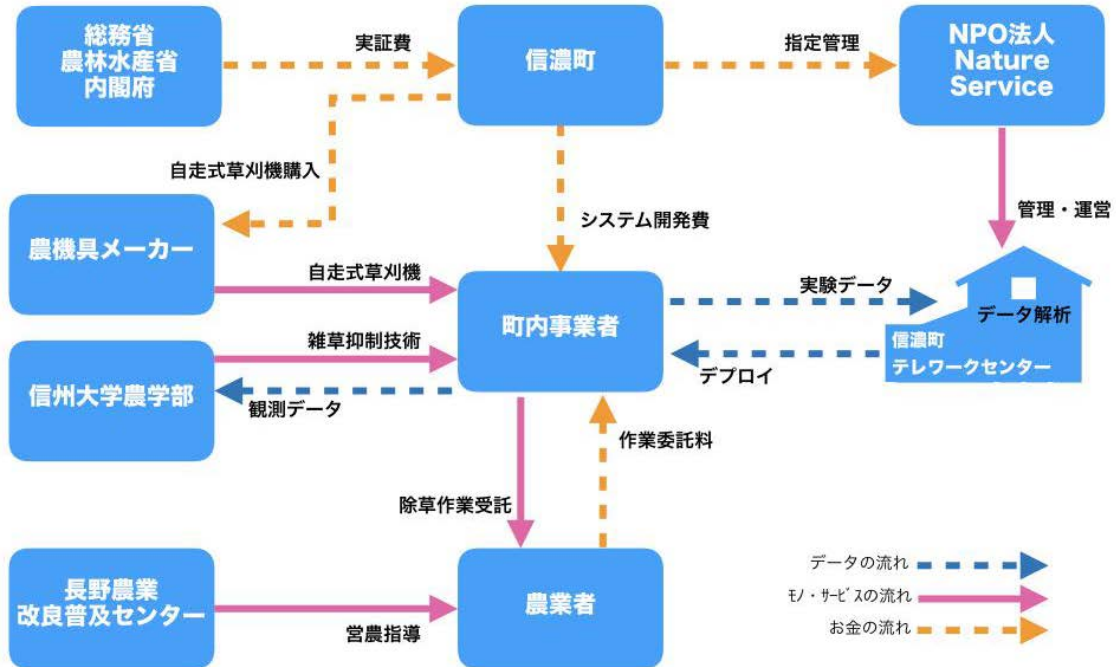
次年度以降は、新規就農者でも取り組みやすくするため、栽培工程等や保存環境を、IoT デバイスを用いてセンシングし、データの蓄積・分析を行い、早期に高品質な野菜の生産に取り組める仕組みを構築します。

また、雪下野菜は長期保存が可能であることから、売れ残りロスが出ないよう、出荷調整を行い農業者の有利販売につなげる出荷システムの構築を進めます。

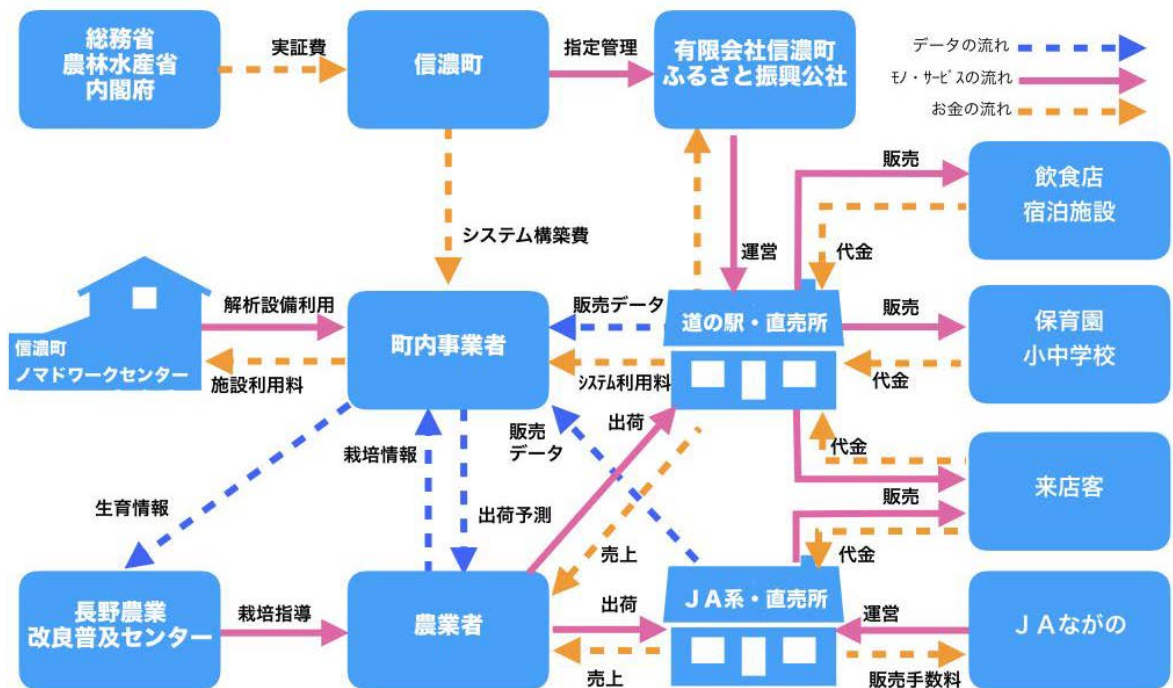


(2) 推進体制及びビジネスモデル

事業1:自動草刈り機とドローンによる畦畔除草作業の効率化



事業2:雪下野菜の栽培振興と適時出荷システム



(3) 資金計画

計画期間における実証事業は、国の支援策の活用を検討し、信濃町に有利な資金調達に取り組みます。また、計画3年目において、事業主体が事業化に取組、4年目以降は、事業としての自走を目指します。

総事業費		31,880 千円
財 源 内 訳	A.国費（補助率1／2） （内閣府・地方創生推進交付金を検討）	15,940 千円
	B.地方負担（1／2）	15,940 千円
	※B.地方負担分の地 方財政措置	内1／2 特別交付税 内1／2 普通交付税
		7,970 千円 7,970 千円

(4) 実施スケジュール

表 6-1:工程表

	2019 年度（1 年目）	2020 年度（2 年目）	2021 年度（3 年目）
位置づけ	○アセスメントフェーズ 現地調査や要件定義等を行った上で全体計画の精査を行い、IoT とロボティクスを地域農業で実装するためのロードマップを策定する。	○デプロイフェーズ 自立自走による事業化に向けて現地環境に合わせた実証事業に取り組む。	○運用実験フェーズ 期待効果の明確化と事業化に向けた課題の検証
内容	基礎的な実証実験を開始し、デバイス選定やシステム開発の方向性を決定する。また雪下野菜の栽培、品質管理ガイドライン作成に向けた品種選定、栽培試験、保存状態別の成分分析を実施	個別デバイス実機を用いた効果測定と複数システムの組合せによる実証実験により実現手段を把握。また、雪下野菜栽培振興に関するガイドラインを策定し、設定した品質基準を達成に寄与するシステムの構築	個別デバイス実機を用いた効果測定と複数システムの組合せによる実証実験により実現手段を把握。また、雪下野菜栽培振興に関するガイドラインを策定し、設定した品質基準を達成に寄与するシステムの構築

7. 成果の評価指標及び PDCA の体制

7.1 KPI 及び目標値の設定

表 7-1: 農業分野における KPI 及び目標値

指標 (KPI)	現状値 (2018 年)	目標値 (2021 年)	計測方法
IoT とロボティクスによる畦畔除草作業面積 (年間)	0ha	23ha	作業台帳から産業観光課において把握する。
雪下野菜の販売額	943 千円	2,000 千円	販売受託者 (振興公社) が POS で把握する。
新規就農者数	1 人	6 人 (累計)	産業観光課において把握する。
事業に参加する農業経営体数	1 者	24 者 (累計)	産業観光課において把握する。

7.2 PDCA の体制

前項で掲げた目標値の達成に向け、行政庁内の内部組織による横断的な取り組みが必要となります。

(1) 信濃町農業力向上推進会議の設置

IoT やロボティクスなどの先端情報技術の地域への実装を推進するため、行政、農業者、関係団体等による組織「信濃町農業力向上推進会議 (以下「推進会議」という。)」を設置します。

推進会議の任務及び組織については下記のとおりです。

◇推進会議の任務

- ・ IoT やロボティクスの農業分野への活用に対する調査研究に関すること
- ・ 農業者ニーズの把握及び調査研究に関すること
- ・ IoT やロボティクスに関する施策の立案及び実施に関すること

◇推進会議の組織

- ・ 信濃町行政 (総務課、産業観光課)
- ・ ながの農業協同組合
- ・ 信濃町商工会
- ・ 信濃町認定農業者協議会
- ・ 信濃町ふるさと振興公社
- ・ 信濃町出荷協議会
- ・ 長野農業改良普及センター

(2) 地域 IoT 実装推進計画の推進に向けた体制と留意点

進行管理の方法 本計画における各種施策や事業の展開を行う上で、その実効性を担保するために、Plan（計画）-Do（実行）-Check（評価）-Action（改善）のサイクルを構築して計画の進行管理を行います。

各事業の進捗確認は、推進会議が毎年度において、事業効果を総合的に判断し、効果の大きいものについては継続を、効果の小さいものは内容の見直しを行い、効果のある事業の展開を図っていきます。