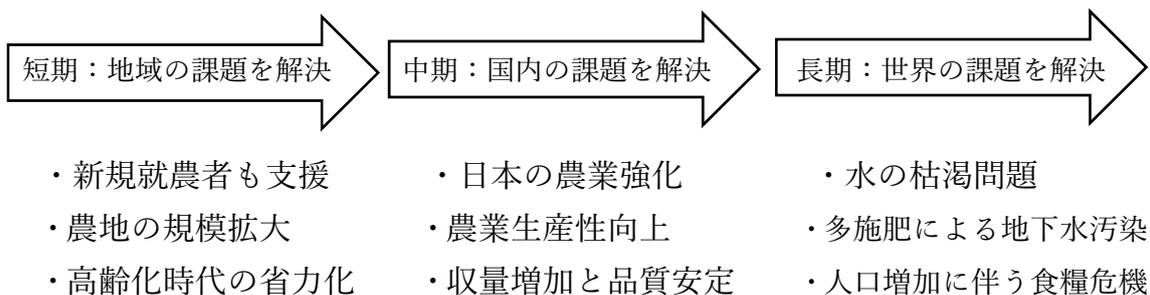


4. 本ケースで現在抱えている課題を分析しなさい。

1. 独自の M2M プラットフォーム + 栽培アルゴリズムで、 土壌内環境制御により収量拡大と高品質化
* 熟練農家でも 30% 収量増加と、高品質を維持
2. 農業で最も経験と勘が必要な「かん水・施肥」の自動化により、栽培規模の拡大を実現
* かん水・施肥の作業時間を 90% 削減し、栽培規模拡大
3. 熟練農家の栽培技術「かん水・施肥」をクラウドに蓄積、新規就農者支援に利活用
* 新規就農者の所得増大
4. 栽培ノウハウが必要な点滴灌漑 (Drip Irrigation) を、ICT 技術 + 栽培アルゴリズムにより自動化
* 慣行栽培との比較で、50% の節水と減肥を達成

日本の課題を地域から解決。そして、日本発の技術で世界の課題を解決



ベトナム・マレーシアの教育機関における MBA や
起業家セミナーなどのカリキュラム事例

**Solvay Business Schools Economics & Management (HCMC Open University) /
Vietnam**

1. 学習目的・目標: 良好な自己投資を通じて、社会により必要とされるキャリア開発を実施
2. 受講対象者
 - a. 学位取得済
 - b. 英語堪能
 - c. 企業におけるマネージメントポジションに在位するか将来的なリーダー候補
3. 定員数: 最大 50 名
4. 科目構成
 - a. ビジネス市場に関して
 - b. マネージメント基礎
 - c. 統合管理
 - d. ソフトスキル
5. 科目概要
 - a. ビジネス市場に関して
 - i. グローバル経済&地域問題
 - ii. 社会規則と企業の社会責任
 - iii. 将来管理
 - iv. 国際ビジネス法律
 - b. マネージメント基礎
 - i. 戦略・企業管理
 - ii. 会計・管理システム
 - iii. 企業ファイナンス
 - iv. マーケティング管理
 - v. 人事管理
 - vi. ビジネスシステム管理
 - vii. ソーシャルビジネスケース
 - c. 統合管理
 - i. ビジネス&ファイナンシャルプランニング
 - ii. マネージメント&組織開発
 - iii. イノベーション管理

IV. 戦略ビジネスインテンテンリジェンス

V. プロジェクト管理

VI. 国際ビジネス。フィールドワーク

d. ソフトスキル

- i. 人事リーダーシップ&チーム管理
- ii. 対人コミュニケーション・ビジネス交渉
- iii. キャリア管理&個人ブランディング
- iv. プレゼンテーション

6. 指導者情報: 全ての講師がヨーロッパ・アメリカ・オーストラリアでの経験豊富な

講師。

7. 期間: 24ヶ月。11月開講

8. Link: <https://solvy-mba.edu.vn/mba/>

What you will learn

Business Environment Module
Fundamental Business Unit

- 1. Strategic & Operational Management**
Understand the strategic and operational management of an organization. This module covers the strategic and operational management of an organization, including the role of the strategic and operational management in the organization.
- 2. Financial Accounting & Financial Reporting**
Understand the financial accounting and financial reporting of an organization. This module covers the financial accounting and financial reporting of an organization, including the role of the financial accounting and financial reporting in the organization.
- 3. Management Information Systems**
Understand the management information systems of an organization. This module covers the management information systems of an organization, including the role of the management information systems in the organization.
- 4. International Business Environment**
Understand the international business environment of an organization. This module covers the international business environment of an organization, including the role of the international business environment in the organization.

Management Fundamentals Module
8 major classes or 20 credit hours, taught in year 1, also a business case analysis.

- 1. Strategy & Corporate Governance**
Understand the strategy and corporate governance of an organization. This module covers the strategy and corporate governance of an organization, including the role of the strategy and corporate governance in the organization.
- 2. Accounting & Control Systems**
Understand the accounting and control systems of an organization. This module covers the accounting and control systems of an organization, including the role of the accounting and control systems in the organization.
- 3. Corporate Finance & Investment**
Understand the corporate finance and investment of an organization. This module covers the corporate finance and investment of an organization, including the role of the corporate finance and investment in the organization.
- 4. Marketing Management**
Understand the marketing management of an organization. This module covers the marketing management of an organization, including the role of the marketing management in the organization.

Integrative Management Module
Business of 8 courses (total credit: 16) taught in year 2, also a major integrative (holistic) project

- 1. Business & Financial Justice**
Understand the business and financial justice of an organization. This module covers the business and financial justice of an organization, including the role of the business and financial justice in the organization.
- 2. Strategic Management**
Understand the strategic management of an organization. This module covers the strategic management of an organization, including the role of the strategic management in the organization.
- 3. Management & Organization**
Understand the management and organization of an organization. This module covers the management and organization of an organization, including the role of the management and organization in the organization.
- 4. Management of Innovation**
Understand the management of innovation of an organization. This module covers the management of innovation of an organization, including the role of the management of innovation in the organization.
- 5. Human Resource Management**
Understand the human resource management of an organization. This module covers the human resource management of an organization, including the role of the human resource management in the organization.
- 6. International Business Field Project (IBFP)**
Understand the international business field project of an organization. This module covers the international business field project of an organization, including the role of the international business field project in the organization.
- 7. Project Management**
Understand the project management of an organization. This module covers the project management of an organization, including the role of the project management in the organization.
- 8. Business & Social Responsibility**
Understand the business and social responsibility of an organization. This module covers the business and social responsibility of an organization, including the role of the business and social responsibility in the organization.
- 9. Business Case**
Understand the business case of an organization. This module covers the business case of an organization, including the role of the business case in the organization.

1. FPT SCHOOL OF BUSINESS & TECHNOLOGY - GeMBA

1. 学習目的・目標: 単なる管理のみができるマネージメントではなく、技術やトレンドに詳しい真のマネージメントとなるためのコース。ベトナム Top3 の MBA コース
2. 受講対象者
 - a. 大企業の CEO、マネージャー、ディレクターなど
 - b. 中小企業の CEO、マネージャー、ディレクターなど
 - c. 将来的なビジネスリーダー
3. 定員数: 約 70
4. 科目構成
 - a. ビジネスアドミニストレーション
 - b. 分析及び予測技術
 - c. 交渉能力及び戦略企画
 - d. マーケティング、財務、人事
 - e. リーダーシップ
5. 科目概要
 - a. ベトナム国内受講コース
 - i. ファイロファイアー
 - ii. 管理と行動経済
 - iii. 組織人事
 - iv. 会計管理
 - v. リーダー向け企業ファイナンス
 - vi. デジタルマーケティングと EC
 - vii. リスク管理
 - viii. 財務市場と組織
 - ix. ビジネス倫理
 - x. 管理イノベーション
 - xi. リサーチ手法
 - xii. 管理セミナー
 - b. 留学コース
 - i. 戦略管理
 - ii. リーダーシップ
6. 指導者情報: 講師はベトナム人。ほとんどが FPT におけるリーダー陣や他企業のマネージメント経験者
7. 期間: 16 ヶ月。次回 2019 年 3 月開講。
8. Link: <http://caohoc.fpt.edu.vn/fsb/semba/>
9. Link of course module: <https://drive.google.com/drive/folders/42rLqlyQ-6HW2FpzNmBcglQp2IkaknzC1>

2. CFVG MBA

1. 学習目的・目標: ヨーロッパ及びベトナムの両面からの優れたマネージメントを学び、今日及び将来のビジネスにおける成功に必要な知識を学ぶためのコース
2. 受講対象者
 - a. 学位取得済の将来的な管理者候補
 - b. ビジネスにおける知識を更に蓄えたい管理者層
 - c. ビジネスバックグラウンドはないもののビジネス管理の学習に興味があるもの
3. 定員数: 約 50
4. 科目構成
 - a. 1年目: マネージメント基礎
 - b. 2年目: 上級コース、インターナショナルコース
5. 科目概要
 - a. 期間 1
 - i. ビジネスインテグレーション
 - ii. 組織管理 & チェンジマネジメント
 - iii. 人事管理
 - iv. マーケティング
 - v. ビジネス法律
 - vi. 財務会計
 - vii. 第二外国語
 - b. 期間 2
 - i. オペレーション & サプライチェーン管理
 - ii. 企業ファイナンス
 - iii. 企業戦略&イノベーション
 - iv. 企業管理 & CSR
 - v. ビジネスゲーム・実例
 - vi. 第二外国語
 - c. 期間 3
 - i. リサーチ手法
 - ii. ネットワーク・リーダーシップ
 - iii. プロジェクト管理
 - iv. マネージメント管理
 - v. 特別講義
 1. エントレプレナーシップ:
 - a. ビジネスプラン

3. UNIVERSITY OF ECONOMICS HOCHIMINH CITY – EXECUTIVE MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION (EMBA)

1. 学習目的・目標: トップマネージメントを目指すための国際的なマネージメントスキル・ネットワーキングの場。週末に受講可能。
2. 受講対象者
 - a. 上級マネージャー、企業・政府のリーダークラス
 - b. 将来的なマネージャー・リーダー候補
3. 定員数: 最大60名
4. 科目構成
 - a. マネージメント基礎
 - b. イノベーション管理
5. 科目概要
 - a. マネージメント基礎
 - b. イノベーション管理
 - i. イノベーション管理
 - ii. リーダーシップ及び人材開発
 - iii. インテグレーション・オペレーション
 - iv. データ分析
 - v. 問題解決
- c. 論文
6. 指導者情報: ホーチミン経済大学の講師及びUS/オーストラリアの大学講師
7. 期間: 18ヶ月。次回4月開講
8. Link: <http://tuyensinh.ueh.edu.vn/tin-tuc/19-Thac-si-Dieu-hanh-Cao-cap-EMBA->

b. イノベーションとクリエイティビティ

c. ミツシヨ

d. 業界分析

2. 国際ビジネス

a. 企業国際化戦略

b. 国際文化 & グローバル管理

3. その他コース

a. 上級マーケティング/Br及びing

b. 財務市場・戦略財務

c. コンサルティング

d. 選択コース

d. 期間 4

i. リサーチ・論文

1. マネージメント課題に関するフィードバック (アジア・ヨーロッパ)

6. 指導者情報: 64%は国際的な著名大学の講師。36%はベトナムの有力な大学の著名講師

7. 期間: 24ヶ月。10月開講

8. Link: <https://www.cfv.org/chuong-trinh/mba-vn/>



PHẦN 1

QUẢN TRỊ CHUNG

Các kiến thức kỹ năng quản trị cốt lõi, nguyên lý cơ bản trong quản trị và lãnh đạo.

PHẦN 2

QUẢN TRỊ ĐỔI MỚI

Bao gồm các kiến thức, kỹ năng quản trị hiện đại, kỹ năng phát triển chiến lược dựa trên phân tích dữ liệu sơ cấp và thứ cấp.

a. Quản trị đổi mới:

Trang bị kiến thức, trao đổi kỹ năng liên quan đến quản trị thay đổi, đổi mới giúp tổ chức quản lý được nguồn tài sản trí thức trong quá trình xây dựng và phát triển.

b. Chiến lược lãnh đạo và phát triển đội ngũ:

Trang bị về tầm nhìn, khả năng phân đoán và phản ứng nhanh từ những cú sốc của thị trường, các kỹ năng xây dựng chiến lược dài hạn, các phương sách trong xây dựng, hoạch định; phát triển đội ngũ có năng lực và kỹ năng đảm nhận tốt.

c. Hội nhập và vận hành:

Thao luận tinh hướng, chia sẻ những trải nghiệm, những câu chuyện thành công trong bối cảnh

hội nhập của các thành viên trong nhóm.

d. Phân tích số liệu:

Các phương pháp phân tích dữ liệu có mục tiêu ứng dụng kết quả vào quản lý và kinh doanh sẽ được quan tâm. Kỹ năng phân tích dữ liệu sẽ giúp người học có tư duy logic trong tiếp cận, xử lý thông tin thu thập và từ tin hơn khi diễn giải kết quả phân tích.

e. Giải quyết vấn đề:

Hình thành tư duy nhận định vấn đề, phương pháp nhận định và giải quyết vấn đề thực tiễn mà nhà quản lý, nhà kinh doanh đang phải đối mặt.

PHẦN 3

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

Luận văn là công trình nghiên cứu độc lập của mỗi học viên, giúp đánh giá sự vận dụng các kiến thức và kỹ năng được trang bị trong quá trình đào tạo vào giải quyết một vấn đề thực tiễn quản lý trên cương vị là nhà quản trị điều hành, đứng đầu của doanh nghiệp hoặc tổ chức. Học viên được khuyến khích viết và bảo vệ luận văn bằng tiếng Anh.

4. RMIT VIETNAM – MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION (MBA)

1. **Học tập mục tiêu:** Mục tiêu: 글로벌 리더에 必要な戰略的思考や実ビジネスにおける問題解決の手法を学べる国際的な評価の高い MBA コース
2. **定員数:** 最大 60 名
3. **科目構成**
 - a. 9 必須コース (ビジネス基礎)
 - b. 2 選択コース (分析・リサーチ・インターンシップ)
 - c. 1 capstone (consulting)
4. **科目概要**
 - a. ビジネスデザイン
 - b. 管理者向け財務分析
 - c. リーダーシップ管理
 - d. 管理者向けマーケティング
 - e. ビジネスオペレーション管理
 - f. ファイナンス管理
 - g. ビジネスリサーチデザイン
 - h. テクノロジー・イノベーションマネジメント
 - i. 戦略
 - j. ビジネスコンサルティング
5. **指導者情報:** 世界的に著名な教授陣及び業界のエキスパート
6. **期間:** 1 年 (フルタイム) 2 年以上 (パートタイム)。次回開講 6 月
7. **Link:** <http://www.rmit.edu.vn/programs/master-business-administration-mba>

YEAR 1			YEAR 2		
SEMESTER 1	SEMESTER 2	SEMESTER 3	SEMESTER 1	SEMESTER 2	SEMESTER 3
Leadership and Management for Business	Marketing Management	Business Finance	Introduction of Technology and Innovation	Advanced Business Strategy	Business Accounting
Strategic Thinking for Business	Business Analytics for Marketing	Strategy	Internationalisation	Business Management	Business Law and Ethics

A sample of objectives in the program:

- ▶ Lead-Management Skills
- ▶ Critical-Thinking and Problem-Solving
- ▶ Business and Financial Analysis
- ▶ Research-Skills
- ▶ Project-Management Skills

In addition, students may choose to take one of the following courses as part of the program. However, we would advise students to consult with their Program Lead.

COURSE DESCRIPTIONS

MBA

DESIGN THINKING FOR BUSINESS

Learn how to apply design thinking principles and techniques to develop more effective, more systemic and more sustainable business decisions.

FINANCIAL ANALYTICS FOR MANAGERIAL DECISIONS

Gain an understanding of accounting principles and techniques. You will learn to prepare, read and analyse financial statements, and assess the performance and financial strength of an organisation using accounting information.

LEADERSHIP & MANAGEMENT

Examine various approaches to leadership, from early theories to contemporary perspectives. You'll think creatively about the capabilities required of professional managers and leaders, with an emphasis on self-development as it relates to organisational development.

MARKETING FOR MANAGERS

Develop an understanding of the marketing function, observe current marketing practice and examine key issues currently challenging the profession. Understand and use marketing tools, techniques and processes towards better organisational outcomes.

BUSINESS OPERATIONS MANAGEMENT

Learn how to manage business operations historically, combining marketing, capacity, procurement and management decisions through a real or simulated business context.

MANAGERIAL FINANCE

Learn core financial concepts, develop a framework for analysing a firm's investment and financing decisions, and examine financial markets and the key financial tools used in managing organisations.

BUSINESS RESEARCH DESIGN

Learn to explore, analyse and design options to address complex and ambiguous business problems. You will develop skills to undertake focused business research, to examine issues from multiple perspectives, and to develop innovative solutions.

MANAGEMENT OF TECHNOLOGY & INNOVATION

Examine the capabilities required of managers to apply innovation and technology management strategies and techniques to enhance ethical decision-making and sustainable business performance.

STRATEGY

Explore the strategic management process including tools and techniques for analysis, strategy formulation, and implementation, business plan preparation, and resource management for achieving sustainable business in local and global environments.

BUSINESS CONSULTING

This capstone course in the MBA program provides a work-integrated learning (WIL) experience that focuses on how to effectively design, research, and manage a business consulting project that meets a client's needs. Projects are conducted through student teams and draw on industry-based research to support project deliverables. Students also explore current and anticipated trends in the global consulting market.

EMBA

DESIGN THINKING FOR BUSINESS

Learn how to apply design thinking principles and techniques to local and international business, and examine how the tools of business design can be employed across the discipline to develop more effective, more systemic and more sustainable business decisions.

LEADING PEOPLE AND ORGANISATIONS

Develop leadership capacities to improve performance of organisations and apply leadership concepts and practices to a range of organisational settings. You will devise and design solutions to problems which commonly face managerial leaders by applying theoretical frameworks and research findings.

ACCOUNTING FOR BUSINESS DECISIONS

Gain an understanding of the fundamentals of accounting in the financial decision-making process. You will examine accounting recording and reporting and learn about key measures of financial performance, budgets and cash flow analysis.

CREATING BUSINESS STRATEGIES

Increase your capability to analyse a business strategy, the integration of the various functional areas of the business, opportunities including marketing, finance, accounting, human resource management, and operations management. You'll cover the strategic management process, tools and techniques of strategic analysis, strategy formulation and implementation, and explore the importance of business ethics in achieving organisational goals.

FINANCIAL MANAGEMENT

To make effective decisions, corporate managers must understand the markets in which organisations operate, what investments should be made, how investments should be financed, and what dividend policy a firm should have. You will examine financial markets and key financial tools used in managing organisations.

MARKETING

Strengthen your knowledge of marketing functions, tools, techniques and processes to achieve optimal organisational outcomes. Draws on student experience as managers in industry, and emphasises the importance of marketing management in a business context. Areas covered include statistics, market research, brand management, ethics, pricing, segmentation and strategy.

MANAGING BUSINESS OPERATIONS

Learn how to effectively listen, negotiate and create value for business stakeholders. You will learn research principles and methods to develop ethical and sustainable solutions for problems and issues in contemporary business operations.

BUSINESS RESEARCH DESIGN

Learn to explore, analyse and design options to address complex and ambiguous business problems. You will develop skills to undertake focused business research, and to develop innovative solutions.

MANAGING TECHNOLOGY AND INNOVATION STRATEGY

Learn to develop and apply strategic innovation and

technology management, to promote sustainable business performance, research and design solutions to enhance decision making, and effectively lead and manage innovation at an executive level.

EXECUTIVE CONSULTING

Develop the skills and knowledge needed by executive leaders to design and research strategic project briefs to meet clients' needs - both internal and external. You will also reflect on the progression of your career, identifying actions required to achieve your career goals. Course provides a capstone experience by which you have the opportunity to integrate, critically reflect on and consolidate what you have learned in the program.

MIB

CONTEMPORARY ISSUES IN INTERNATIONAL MANAGEMENT

Review, critically consider and discuss a variety of contemporary issues in international management. You will explore multilateral management, competitive advantage and the effect of a globalised world economy on competition between firms and nations.

ACCOUNTING FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT

Develop specialised knowledge and skills in sustainable management. You will gain up-to-date insight into sustainability and corporate responsibility reporting and control mechanisms that an organisation can put in place to reduce its negative impacts and increase its positive impacts on both the environment and society.

MARKETING FOR MANAGERS

Develop an understanding of the marketing function, observe current marketing practice and examine key issues challenging the profession. Understand and use marketing tools, techniques and processes towards better organisational outcomes.

BUSINESS AND ECONOMIC ANALYSIS

Develop your ability to understand, analyse and use economic logic and data to inform business decision-making. You will investigate external environmental factors which affect business performance, such as macroeconomic trends and government policy.

1. UNIVERSITY OF MALAYA – MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION (MBA)

1. 学習目的・目標: 世界的に複雑化するビジネス環境において役立つ理論及び分析能力の確立のための国際的な知識獲得のためのコース

2. 受講対象者

- a. 包括的なビジネス知識確立を目指す社会人
- b. キャリア形成を求めるもの
- c. 新たな業種・職種につきたいと考えるもの
- d. ビジネスにおけるスキルやクリティカルシンキングなどの能力を伸ばしたい卒業生
- e. 起業家精神を身に付けたい、将来的に企業を考えているもの

3. 科目構成

- a. 必須コース (24 コース): ビジネスマネジメント基礎
- b. 選択コース (12 コース)
- c. リサーチプロジェクト (10 コース)

4. 科目概要

- a. 必須コース:
 - i. リサーチ手法
 - ii. ビジネス意思決定のための会計学
管理者向け経済学
 - iii. ファイナンス管理
 - iv. 戦略マーケティング & オペレーション管理
 - v. 情報システム & オペレーション管理
 - vi. 人材管理
 - vii. 企業戦略
- b. 選択コース
 - i. イスラム経済
 - ii. ビジネス情報システム
 - iii. 財務
 - iv. 一般管理
 - v. 人事管理
 - vi. 内部監査
 - vii. 国際ビジネス
 - viii. マーケティング
- c. リサーチプロジェクト

5. 指導者情報: 世界中の優れた講師及び業界エキスパートが登壇
6. 期間: 2 から 2.5 年。9 月開講。

7. Link: <http://fba.um.edu.my/academics/master/business-及び-accountancy/master-of-business-administration>

Core Courses (24 Credits)

Core courses are designed to expose the students to the fundamentals of the management of business organisations. These core courses represent the major discipline in Accounting, Business Policy and Strategy, Finance, Information Systems, Management and Marketing. The courses are as follows:

CQC7001	Research Methodology
CQC7001	Accounting for Business Decision Making*
CQC7002	Economics for Managers
CQC7003	Managerial Finance
CQC7004	Strategic Marketing
CQC7005	Information System & Operations Management
CQC7006	Human Capital Management
CQC7007	Corporate Strategy

It is recommended that the students should complete the core courses before embarking on electives.

Elective Courses (12 Credits)

Students are required to take **FOUR (4)** elective courses, which make up 12 credits. Students who choose a general MBA can select elective courses from any discipline to fulfil the 12 credits requirement.

Students are allowed up to a maximum of **TWO (2)** areas of concentration. The following is the list of courses under each area of concentration.

ISLAMIC FINANCE	
CQC7021	Principles of Islamic Finance
CQC7022	Applied Shariah Principles in Islamic Banking and Takatuf
CQC7023	Applied Shariah in Islamic Capital Market
CQC7036	Islamic Perspective in Business and Economics
BUSINESS INFORMATION SYSTEMS	
CQC7029	E-Commerce
CQC7030	Strategic Information Systems
CQC7031	Database Management Systems
CQC7032	Supply Chain Management
CQC7033	Operations Research
FINANCE	
CQC7014	Money and Banking
CQC7015	Derivatives Markets
CQC7016	International Finance
CQC7017	Corporate Finance
CQC7018	Capital Markets, Investments & Portfolio Management
CQC7019	Econometrics for Managers
CQC7020	Bank Management
GENERAL MANAGEMENT	
CQC7034	Business Ethics and Corporate Governance
CQC7035	Services Management
CQC7037	Legal Environment of Business
CQC7039	Entrepreneurship
CQC7041	Organisational Behaviour
HUMAN RESOURCE MANAGEMENT	
CQC7038	Industrial Relations
CQC7040	Leadership
CQC7041	Organisational Behaviour
CQC7042	Performance Management and Rewards Systems
CQC7043	Training Management
INTERNAL AUDITING	
CQC7008	Internal Auditing: Governance, Risk and Control
CQC7009	Internal Auditing Engagement
CQC7012	International Issues on International Financial Reporting Standard
CQC7013	Management Accounting
CQC7045	Internal Audit and Business Management
CQC7037	Legal Environment of Business

INTERNATIONAL BUSINESS

CQC7016	International Finance
CQC7026	Global Branding
CQC7034	Business Ethics and Corporate Governance
CQC7036	Islamic Perspective in Business and Economics
CQC7044	International Business Management
MARKETING	
CQC7024	Consumer Behaviour
CQC7025	Services Marketing
CQC7026	Global Branding
CQC7027	Trade Marketing
CQC7028	Integrated Marketing Communications

CQX7002 Research Project (10 Credits)

The Research Project for MBA programme introduces students to research, thereby providing an opportunity to conduct in depth research in their area of concentration. The research report should demonstrate that the student has the ability to carry out research and report their findings accurately as well as coherently.

This research component is in partial fulfillment of the requirements for the degree at UMGSB. MBA students are required to get registered, complete and pass the Research Project before the degree can be awarded.

Students are required to obtain a Pass in **CQX7001 Research Methodology** before getting registered for Research Project.

Plagiarism is a serious academic offence. Disciplinary action will be taken based on the decision of an internal hearing committee upon plagiarism case. The definition of plagiarism according to University of Malaya Code of Ethics, pp.16 is as follows:

- Another person's idea from a published article or book is taken word by word.
- Another person's idea from an article or book is taken but changed using one's own words.
- Another person's ideas are taken from discussions whether in a conference, seminar, forum, talk or informal discussion between two parties.
- Data, diagrams, tables, photographs or any illustrative material originating from others are taken as though they belong to him/her.

The time frame for students to complete the Research Project is at least **one (1) semester** (excluding Special Semester) and maximum **two (2) semesters**.

2. UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA – MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION (MBA)

1. 学習目的・目標: 長期的なキャリア形成及びビジネススキルに必要な知識の蓄積。

リーダーとして必要な知識の獲得

2. 受講対象者

a. 企業勤務者。

b. 卒業生

3. 定員数: コースによる

4. 科目構成

a. 管理能力

b. 市場競争

c. アクシヨナラニング

d. リーダー開発プログラム

5. 科目概要

a. 管理能力:

i. ビジネス経済

ii. 会計管理

iii. ファイナンス管理

iv. 戦略マーケティング

v. 組織・人材開発

vi. 組織管理と決断分析

vii. ビジネス倫理と政治

viii. 企業戦略

b. 市場競争 (3 地域)

i. マネージメント

ii. マーケティング

iii. 財務

c. アクシヨナラニング

i. リサーチ手法

ii. プロジェクト管理

iii. MBA プロジェクト

d. リーダー開発プログラム

i. 困難時のリーダーシップ

ii. 起業家に必要なリーダーシップ

iii. 持続可能なビジネスとリーダーシップ f

iv. リーダーシップに必要な管理技術と戦略的な決定

6. 期間: 12 ヶ月または 18 ヶ月プロジェクト管理。隔週開催の 24 ヶ月もあり。5 月開講

7. Link: <http://www.ukm.my/gsbukm/master-programmes/mba/>

THE PROGRAMME STRUCTURE



3. ASIA SCHOOL OF BUSINESS – MBA PROGRAM

1. 学習目的・目標: 様々な産業におけるリーダーの育成及びアクションランニング。

2. 受講対象者

a. 企業勤務者、

b. 卒業生

3. 定員数: 約 80

4. 科目構成

a. 必須コース

b. 選択コース

c. アクションランニング

d. 起業家精神

e. MIT イマージョン

f. 業界の変化

5. 科目概要

a. 必須コース:

i. コミュニケーション

ii. 組織編成とリーダーシップ

iii. リーダーシップ

iv. オペレーション管理

v. オペレーション実務

vi. 財務制度と戦略管理

vii. グローバル管理

viii. 定量分析

ix. マーケティング管理

x. データの最適化及び意思決定

xi. ビジネスダイナミクス

xii. 財務会計

xiii. 企業財務

xiv. 競合戦略

xv. 上級戦略

xvi. 会計管理

xvii. 財務管理

xviii. 人種及び企業責任

xix. 管理者向け上級経済学

xx. キャリカ形成と組織開発

xxi. マクロ経済

xxii. 交渉実務。リーダーシップ戦略

xxiii. 起業家戦略

xxiv. 企業管理

xxv. 会計財務

b. 選択コース

i. デジタルマーケティング

ii. 政治経済: 政治及び国際ビジネス

iii. エネルギー: 市場、政策及びサステイナビリティ

iv. サプライチェーン管理

v. 経験的経営分析

vi. 上級管理技術

vii. 社会的企業と起業家について

viii. 財務分析

ix. 起業家向けオペレーション: スタートから拡大まで

x. 市場におけるプラットフォームと競合

xi. ゼロからの起業。起業家精神と適正

xii. 価値創造・共生

6. 期間: 20ヶ月。3月開講

7. Link: <https://asb.edu.my/academic-program/mba-program>

ENTREPRENEURIAL ETHOS

Through our Introduction to Entrepreneurship Center, students have access to a fully equipped MakerLab as well as our fully-facilitated incubator. We offer a range of support for students to start their own ventures, including through founding student organizations, writing business plans, creating posters and publications, and helping to shape the MIT program itself. In this entrepreneurial ethos, inside and outside of the classroom but inside ASB, is a rich environment to turn your passion into reality.

[Learn More >](#)



MIT IMMERSION

In addition to having two visiting MIT faculty in Kuala Lumpur, students spend four weeks on MIT's Sloan, Cambridge campus, taking additional courses offered by MIT faculty and engaging in Sloan student activities. These courses are some of the most sought-after at MIT, from MIT's 7.440 program in Decision Entrepreneurship to Sloan's renowned Linear Scales Systems Dynamics framework. Upon finishing the Immersion Program, students receive a Certificate of Completion from MIT. Students also receive MIT's Alumni Award upon graduation from ASB.

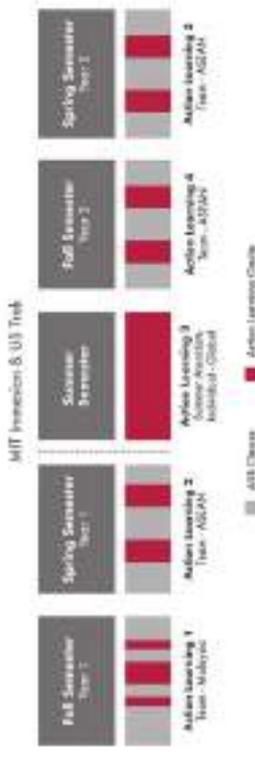


INDUSTRY FIRMS

Throughout your MIT Immersion you will be invited to take 7-8 day-long visits to various government and industry partners. Different partners will offer a range of high-quality immersion activities. Each activity presents different opportunities for students to gain valuable industry insights from our network of partners. Many of our industry partners have previously supported students in their entrepreneurial efforts.



MIT Immersion & US Trek



Core Courses

- Communications
- Organizational Processes and Analytics
- Industry
- Operations Management
- Operations Production
- Strategic Management of Product Markets
- Global Management
- Quantitative Methods
- Working Management
- Data-Driven Models and Decisions
- Business Dynamics
- Financial Accounting
- Corporate Financial Management
- Capital & Strategy
- Economic Strategy
- Managerial Accounting
- Financial Markets
- Ethical and Corporate Accountability
- Applied Economics for Managers
- Building Successful Careers and Organizations
- Microeconomics
- Product Writen in Regulation: Evolving, Shaping
- Entrepreneurial Strategy
- Corporate Governance
- Topics in Accounting and Finance

Elective Courses

- Digital Marketing
- Financial Economics: Public and Investment Finance
- Energy, Markets, ESG, Politics and Sustainability
- Supply Chain Management
- Empirical Managerial Analytics and Analysis
- Advanced Managerial Analytics
- Social Enterprise and Entrepreneurship
- Financial Analysis
- Operations for Entrepreneurs: Scaling, Scaling, Scaling
- Robotics, Autonomy & Competition through Climate
- Start to Enterprise: Developing Entrepreneurial Ability and Ability
- Co-Creating Value with Services

ACTION LEARNING



At MIT, Action Learning is a structured, cross-disciplinary, and cross-campus activity. It is a form of experiential learning that allows students to apply their knowledge and skills to real-world problems. Through Action Learning, students gain valuable industry insights and develop their leadership and communication skills. The program is designed to be a transformative experience for students, providing them with the opportunity to learn from industry experts and gain hands-on experience in their field of interest.

[Learn More >](#)

4. UNIVERSITI SAINS MALAYSIA – MBA PROGRAM

1. 学習目的・目標: ダイナミックなビジネス環境で成功するための MBA コース。極東地域における Top 3 の品質

2. 受講対象者

a. 有力大学の卒業者または同等の資格所持者

3. 定員数: コースによる

4. 科目構成

a. 必須コース

b. 選択コース

c. リサーチプロジェクト

5. 科目概要

a. 必須コース (30 コース):

- i. 管理者向け会計
- ii. ビジネス経済
- iii. テクノロジーと情報管理
- iv. マーケティング管理
- v. 人事管理と組織
- vi. 決断分析
- vii. オペレーション管理
- viii. 財務戦略
- ix. 企業戦略と政治
- x. ビジネス倫理と政治

b. 選択コース (12 コース)

- i. 国際ビジネス (エクスチェンジプログラムへの参加必須)
- ii. サービス科学開発とエンジニアリング
- iii. 持続可能な開発
- iv. 統治・管理

c. リサーチプロジェクト (6 コース)

d. 下記のいずれか:

- i. ケーススタディとコンサルテーション
- ii. 定量型研究とコンサルテーション

6. 期間: 2～5年 (4～10 期間)。9 月開講

7. Link: <http://www.admissions.usm.my/index.php/postgraduate/postgraduate-programme/arts/applied-arts/coursework-applied-arts/470-master-of-business-administration-mba#overview>

<p>Core courses (30 units)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accounting for Managers • Economics for Business • Technology and Information Management • Marketing Management • Managing People and Organisations • Decision Analysis • Operations Management • Financial Strategy • Corporate Strategy and Policy • Business Ethics and Governance <p>Elective Courses (12 units)</p> <p>Students may choose one area of specialisation OR choose four from any specialisation</p> <p>Areas of specialisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • International Business (Students must attend an exchange programme abroad) <ul style="list-style-type: none"> ◦ International Business Management ◦ Global and Supply Chain Management ◦ Entrepreneurship in Global Business ◦ International Marketing • Service Science Management and Engineering <ul style="list-style-type: none"> ◦ Business Intelligence for Service Excellence ◦ Productivity and Quality Management ◦ Logistics and Distribution Management ◦ Leadership for Transformation • Sustainable Development <ul style="list-style-type: none"> ◦ Natural Resources and Environmental Management ◦ Social Enterprise ◦ Green Business and Performance Assessment • Sustainability Concept and Issues <ul style="list-style-type: none"> ◦ Governance and Control ◦ Project Management ◦ Performance Measurement ◦ Competition Law ◦ Internal Audit Basics ◦ Internal Audit Practices • Governance and Control <ul style="list-style-type: none"> ◦ Project Management ◦ Performance Measurement ◦ Competition Law ◦ Internal Audit Basics ◦ Internal Audit Practices <p>Research Project and Viva Voce (6 units)</p> <p>Either one of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Case Study and Consultancy • Quantitative Study and Consultancy
--

5. UNIVERSITY OF NOTTINGHAM MALAYSIA – MBA PROGRAM

1. 学習目的・目標: グローバルに活躍できる包括的なマネジメントスキルの獲得。
2. 受講対象者
 - a. マネジメントスキルを身に付け、複雑な組織形態における管理スキルを身に付けたいと考えるもの
 - b. 大学卒または同等の知識を持つもの
 - c. 3年以上のリーダーシップ経験を持つもの
3. 定員数: コースによる
4. 科目構成
 - a. コアモジュール
 - i. 会計財務
 - ii. ビジネス経済
 - iii. エントレプレナーシップとクリエイティビティ
 - iv. 人事管理
 - v. マーケティング
 - vi. オペレーション管理
 - vii. 戦略管理
 - viii. 決定経路と組織について
 - b. 選択モジュール: モジュールにより異なり、特定の題材をより掘り下げキャリア形成に活用
 - c. プロジェクト管理:
6. 期間: フルタイム (1年) 及びパートタイム (2-4年)。9月開講
7. Link: <https://www.nottingham.edu.my/Study/Postgraduate-courses/Business/Master-of-Business-Administration-MBA.aspx> / <https://www.nottingham.edu.my/Study/Documents/MBA/MBA-Brochure-2018.pdf>

Typical core modules	Business modules	Management module
<p>Core modules are aimed at developing knowledge of the fundamental management principles, and the application of this knowledge to business issues.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Accounting and Finance ■ Business Economics ■ Entrepreneurship and Creativity ■ Marketing Decisions ■ Marketing ■ Operational Management ■ Strategic Management ■ Sustainability, Ethics and Organisations 	<p>Students available all year to accommodate students on more specific subjects according to your interests and career requirements.</p>	<p>Each student is required to complete a management project that will focus on an area of interest. Students may choose to use topic three from the management project:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Management Research Project (20,000 words) on an approved subject (subject to approval) ■ Customer-related Individual Business Development (10,000 words) (20%) + Individual presentation (20 minutes) including Q&A and to presentation of slides (20%) ■ Management Project: Business Analysis Report (10,000 words) (20%) + Individual presentation (20 minutes) including Q&A and to presentation of slides (20%)

先端技術導入事例 詳細情報収集結果

1. 製造業分野 先端技術導入事例

1.1. 自走型ロボットとの組み合わせで倉庫管理の効率化を行う「凸版印刷 物流支援ロボットを活用したIoT業務効率化ソリューション」

企業名	凸版印刷株式会社
企業規模	資本金:104,986(百万円)(2018年3月末現在)
事業概要	エレクトロニクス、IC、データベース、パッケージ、マーケティングほか
導入した先端技術の概要	<p>サービスマネジメントの概要</p> <ul style="list-style-type: none"> CarriRoにRFID読取装置を搭載し、これによって取得するデータと温度センサーなどさまざまなセンサーで取得するデータを基幹業務システムにリアルタイムに連携させる。 複数の在庫やアイテムの入出荷・検品作業を一括で即座に行う。 検品ミス・誤配、省力化、省人化・労働力不足などを課題解決。
導入背景	<p>当社の方針は、RFIDを軸としたこのような協働・協業にこれまで以上に取組み、より良い用途開発を積極的に進めていくことである。この一環として、リアルタイム性や作業ミス撲滅だけでなく、省力化、省人化にお客様の経営課題がシフトしていることに着目し、ロボットとRFIDとの連携を模索してきた。省力化、省人化で効果を発揮するのはロボットであると考えたからである。このような問題意識を持っている中で、㈱ZMPの物流支援ロボット「CarriRo（キャリロ）」の「誰でもできる搬送作業はロボットに」という考え方と出会った。当社の求める連携に最適な協働・協業パートナーと感じ、CarriRoのIoT化（RFID化）による新たな物流支援ソリューションの提供を推進していくこととした。</p>
導入のために整備した体制	<p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの</p> <ul style="list-style-type: none"> クラウド型のID認証プラットフォーム「ID-NEX」を自社開発。 既に（株）ネットレックスと協業で提供しているクラウド型資産管理パッケージ「Convi.BASE」と連携した制御ソリューションを開発。
運用上の課題	<p>現在抱えている課題</p> <p>CarriRoの自律移動性能の向上、停止ではなく衝突回避運動による運用性の向上</p> <p>将来的に想定する課題、強化していきたいポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> CarriRoの小型化（細い通路など）

1. 製造業分野 先端技術導入事例2

1.1. 自走型ロボットとの組み合わせで倉庫管理の効率化を行う「凸版印刷 物流支援ロボットを活用したIoT業務効率化ソリューション」2

1.2. 建築現場の省人化・労働環境の改善を実現する「シミズ スマート サイト」の開発4

1.3. 各種センサーからのデータ収集～機械学習/AIでのデータ活用までをワンストップで実現するユニバーサルの「IoTビジネスプラットフォーム」7

1.4. 製造工場群の製造プロセス一括モニタリングをセキュアに実現する「IoT Platform Factory パッケージ」10

1.5. 新たな生産方式の開発とIoTによる工程の監視で飛躍的な生産性向上を実現「コーセル」の取り組み13

2. 農業分野 先端技術導入事例17

2.1. 漁場をリアルタイムに監視し漁師を支援する海洋環境可視化システム「ウミミル」17

2.2. 牛の効率的な繁殖を実現するサービス「牛歩 SaaS」20

2.3. 水耕栽培を楽しく！スマート菜園「foop」B2B企業のユーザーザビジネスへの挑戦22

2.4. IoT/AIを活用した「大規模沖合養殖システム」の開発26

2.5. バイハブハウスで低コスト・高収益を実現するスマート農業システム「ゼロアグリ」29

3. 医療分野 先端技術導入事例33

3.1. Honda 歩行アシスト33

3.2. クラウド型胎児心拍計・子宮収縮計で胎児と妊婦を見守る一周産期遠隔医療プラットフォーム「Melody.i」35

3.3. 入居者の体調変化や危険を見える化し、介護施設での見守りを支援する「ライフリズムナビ+Dr.」39

3.4. 楽しみながら子供の歯磨きを習慣化するIoTデバイスおよびアプリ「シヤカシヤカぶらしキット」43

3.5. ベット向けヘルスケアアプリプラットフォーム46

	<p>・従来は、業務効率化や誤り防止など輸送品質の向上が主な目的だったが、今後、運ぶモノの品質保持（例えば温度状態や開封状況）に関するニーズが高まっていくと感じている。品質要件の高い医薬品の運搬などについて検討していきたい。</p> <p>将来に向けて考えられる行動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロケーション管理に基づく自律移動の技術開発 ・CarriRo×RFID 機材のパッケージ化による新たなお客様への拡張 <p>連携を含めた強化分野</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CarriRo だけでなく、他の作業ロボットと RFID との協働・協業の模索
導入効果	<p>内容詳細</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CarriRo は倉庫内での荷物移動に伴う作業者の肉体的負荷を軽減するために開発された台車型ロボット。以下に示す3つの移動モードを有する。ピッキング作業の際に、CarriRo の移動履歴や RFID 読取装置からの情報（アイテム内容など）を収集し分析を行うことにより、倉庫内の可視化を行い、棚配置の最適化を行うことが可能となる。 ①ドライブモード：作業員のジョイスティック操作による移動 ②カルガモモード：ピーコンに反応し追従する移動 ③自律移動モード：予め設定した経路に基づき自動で移動 <ul style="list-style-type: none"> ・CarriRo が持つ3つの移動モードによる特徴と RFID の特徴および情報を掛け合わせ、さまざまな業務インパクトが生まれ、そこにコストダウン、最適化、eco などの効果が生まれる。 <p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <p>既存の RFID リーダ/ライタでは CarriRo に搭載されている商品の IC タグのみを正確に読み取ることが困難であり、独自の RFID リーダ/ライタを開発。</p> <p>参考 URL</p> <p>https://smartiobot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/iot-case-toppan</p>

1.2. 建築現場の省人化・労働環境の改善を実現する「シミズスマート サイト」の開発

企業名	清水建設株式会社
企業規模	資本金:743 億 6,500 万円
事業概要	建設事業・開発事業
導入した先端技術の概要	シミズスマート サイトは、建築現場作業の人による建築作業、現場管理作業をロボット化と現場情報データベース化により、省人化・生産性向上・労働環境改善を目指すものである。
導入背景	<p>建設業界では、人口減少による人手不足に加え、高齢層を中心に熟練技能労働者の大量離職が懸念されている。建設技能労働者数は 2014 年度で 343 万人であるが、2025 年度までに 128 万人が離職すると予測されており、2025 年度に必要と考えられる 328～350 万人の技能労働者を確保するためには、女性を含む若者を中心に新規入職者を 90 万人確保するとともに、10 年以内に 10%の省人化が必要となっている。さらに、建設現場は危険や重労働といった 3K イメージが強く、苦渋・反復作業の軽減や、賃金改善、休日拡大などの処遇改善が喫緊の課題となっている。</p> <p>そこで当社は、国土交通省が生産性革命元年と定めた 2016 年初頭に、これら喫緊の課題を解決するため、自律型ロボットと情報化施工を軸とする新時代建築生産システム「Shimz Smart Site（シミズ スマート サイト）」の開発に着手した。</p> <p>シミズ スマート サイトは、建築現場（サイト）における主要業務である建築作業、現場管理を、自律型ロボットおよび統合管理システムに基づき実施するもので、BIM データに基づき建築現場での情報化施工を実現することにより省人化を実現する。建築現場では何千何万の作業プロセスがあるが、その中から資材搬送、溶接、天井施工についてこの作業を行う自律型ロボットを開発し、実証実験によって 75～79%の省人化が可能であるという試算を得ている。また、このロボット化により建築現場における苦渋・反復作業を軽減することも可能となる。</p> <p>2018 年に関西の高層ビル工事にて本システムの総合的な実証を行い、2019 年度末までに全社展開を図る予定である。また、他の建築作業についてもロボット開発を行い、工事全体での省人化率の向上を計画している。</p>
導入のために整備した体制	技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの 他分野の最先端技術を融合し、新しい付加価値を創出した。
運用上の課題	現在抱えている課題、将来的に想定する課題

<p>・危険を伴いやすい作業であるため、安全衛生を十分に配慮する必要があり、人との接触・やりとりを極力避けるべくロボットの自律稼働を重視した。例えば、障害物センサーや段差を検知できるセンサーを搭載している。</p> <p>・建築工事は数多く（数千～数万）の作業プロセスがあり、工事全体（54万人）に対する省人化率は1.1%に留まるものの、3つの自律型ロボット開発で得た共通的な要素技術、ノウハウを他の作業に展開し、自動化率・省人化率の向上を図る計画である。</p> <p>強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部分的な実証を積み上げ、知見の収集、改善のサイクルを回してきてが、2018年関西の建設案件にて総合的な実証を行う予定である。 ・情報のデジタル化およびBIM化の進展とともに、それらと連携する本システムは、より大きな効果を発揮できると考えている。 ・溶接、天井施工、搬送のロボット化開発では、認識、計測、判断、制御といった他の作業のロボット化につながる要素技術を開発できたと考えている。今後は他の作業のロボット化に展開し、工事全体の省人化率を向上させる予定である。 ・また、各ロボットから得られる情報はデータベースとして蓄積される。このデータを基にロボット自身が学習し、進化するように高度化する予定である。 	<p>将来的に展開を検討したい分野、業種</p> <p>当面は自社内の展開を図るが、建設業界全体の課題解決につながる技術開発であり、将来的には他企業にも利用頂くことを考えている。</p> <p>内容詳細</p> <p>(1)シミズ スマート サイトでの建築工事は以下のように進められる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎工事終了後、建物をすっぽり覆う全天候軽量屋根「全天候カバー」を組み立て、その中に設置された新型クレーン (Exter) が鉄骨の柱・梁を順に所定の位置に吊り込む。 ・柱溶接ロボット (Robo-Welder) が柱を溶接しながら躯体工事を行う。 ・現場に搬入された資材は、夜間に資材搬送ロボット (Robo-Carrier) が作業階に搬送・仮置きするとともに、作業場所までの搬送を行う。 ・仕上げ工が最終的な取付作業に専念することができ、生産性が向上
---	--

<p>する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下層階からは天井施工ロボット (Robo-Buddy) が最終工程となる天井、床を仕上げていく。 <p>(2)作業管理は以下のように進められ、情報化施工を実現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業者のタブレット操作によって統合管理システムから作業指示が送信され、この指示に基づいて各ロボットは自律的に現場内を移動する。 ・各自律型ロボットにはAIが搭載されており、画像センサーやレーザーセンサーで自己の所在位置や施工対象物、施工部位を認識しながら自律的に移動・作業を行う。 ・稼働状況や作業結果は統合管理システムにリアルタイムに記録・蓄積され、タブレット画面上で確認する。 ・シミズ スマート サイトを30階建、基準床面積3000m²クラスのビルに適用した場合、柱溶接、資材搬送、天井施工の作業の省人化率の試算では、柱溶接作業で79% (1150人)、資材搬送で75% (2700人)、天井施工で78% (2100人)、合計6000人近くの省人化が可能であるという試算を得ている。 <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・位置情報 ・稼働情報 ・画像情報 	<p>導入成否のポイント等</p> <p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製造業の自動化・ロボット化とは異なり、自身で解決しなければならぬ建築現場ならではの課題がある。 <p>①作業プロセスの多さ（数千～数万）、多岐に亘る作業、時々刻々変化する現場の状況を見ただけで作業を行う必要があり、人による作業が非常に多く、作業をバターン化しづらい。</p> <p>②造る対象である建物が非常に大きく、製造業と異なり一品生産である。また、工事期間が長く、実証や実証などが簡単には行えない。さらに、実証においても実際と同レベルの安全衛生面の考慮が必要など、多くの制限が伴う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動化（ロボット化）開発対象は、工事全体の作業の中でも約半分を占める設備、仕上に関わる作業プロセスとし、中でも危険、苦渋作業が伴う作業から溶接、資材搬送、天井施工を選定した。 <p>参考 URL</p> <p>https://smarti-ot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/case-shimizu</p>
--	---

1.3. 各種センサーからのデータ収集～機械学習/AIでのデータ活用までをワンストップで実現するユニアデックスの「IoT ビジネスプラットフォーム」

企業名	ユニアデックス株式会社
企業規模	資本金:7億5,000万円
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ・情報/通信システム構築に係わる企画/設計/開発の受託 ・コンピュータシステムの運用/管理の受託 ・ハードウェア/ソフトウェアの販売/賃貸ならびにソフトウェアの開発 ・コンピュータシステムの構築、導入、利用およびソフトウェア開発に関する情報ならびにサービスの提供 ・コンピュータシステムの保守サービス ・コンピュータの関連機器、付属品の開発/製造ならびに販売 ・電気工事および電気通信工事の請負/設計/施工ならびに監理 ・電気通信事業法に定める電気通信事業 ・医療関連コンピュータ機器の販売・賃貸および保守サービス
導入した先端技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・IoTシステムに必要な主要な機能コンポーネントを準備したプラットフォーム ・IoT活用案件はばんやりしたアイデアに基づくものが多いため、その仮説やコンセプトの有用性を確かめるため、PoC (Proof of Concept) シナリオを明確化するテンプレート、手法を準備し、お客様と検討する。 ・必要と想定する基本的なコンポーネントはプラットフォームで準備するが、個別に必要な機材やアプリケーションはパートナー会社または自社開発にて準備する。
導入背景	<p>当社は海外のITベンダー製品を中心として国内市場に展開するシステムインテグレーションとして、主にお客様事業の根幹となる基幹システムのインテグレーションやサポート・運用の設計・実施、ITアウトソーシングサービスに長年携わってきた。また、事業展開の中には、各種のお客様の要件に合うハードウェア機器の技術開発、設計、製造も行っており、統合的なITサービス企業としてワンストップでお客様の要望に応える高い技術力でお客様との信頼を築いてきた。</p> <p>2014年頃よりお客様よりIoTを活用したビジネス開発のご要望の増加が予想されたことから、当社の事業拡大の機会と考え、お客様の価値創造につながるIoTビジネスを容易にスタート可能にする環境整備</p>

	備に着手した。
	このニーズに応えるために日本ユニシスグループとして、IoTビジネスの開始に必要なシステムコンポーネントを課題解決のためのシナリオと組み合わせることで、素早く実証してその有効性を検証していただくことができるプラットフォームサービスを「IoT ビジネスプラットフォームフォーム」として提供している。また、「IoT ビジネスプラットフォームフォーム」の活用のために、お客様の課題の明確化やプロジェクトの進め方を提案する中でIoT活用のためのPoCシナリオづくりをお手伝いし、事業化につなげていただく仕組みである「IoTエコシステムラボ」をあわせて提供することで、お客様の事業におけるIoT活用をライフサイクル全体で支援することを目指している。
導入のために整備した体制	<ul style="list-style-type: none"> 技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの ・海外拠点を持ったお客様、セキュリティ要件への対応力と、当社の志向するクラウドビジネスとの親和性の観点から、Microsoft Azure (マイクロソフト) をクラウド基盤としている。 ・ネットワーク、センサー、アプリケーションについては、顧客側の要件 (センサーはその要件種別 (回転系、プレス系など)) に応じて、ユニアデックスが実際の実証実験やインテグレーションで使用している実績のあるサービス、当社のパートナー企業のサービスを組み合わせている。 ・必要に応じて当社の研究開発部門と連携し独自開発を行う。
運用上の課題	<p>現在抱えている課題</p> <p>将来的に展開したい分野、業種への案件の取組</p> <p>将来的に想定する課題、強化していきたいポイント</p> <p>「モノづくり」から「コト作り」へのビジネス変化の実現には、お客様社内の業務変革が必要な場合があり、お客様社内での理解醸成と実行可能性の見極めが必要と感じている。</p> <p>将来に向けて考えられる行動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・活用シーンを想定したコンポーネント、アプリケーション (SaaS形態) への展開。 ・ユーザーとの共創では、IoT化に意欲的なお客様を対象に「IoTエコシステムラボ」を継続提供していく。

	<p>連携を含めた強化分野</p> <p>製造業（モノのサービス化、スマートファクトリー）、社会インフラ（自治体、鉄道、物流など）、ヘルスケア（医療、介護）、金融（リース、レンタル）。中堅中小企業。</p>
導入効果	<p>準備するIoTビジネスプラットフォームでは、「マルチセンサー」「IoTゲートウェイ」「回線」「Azure クラウドサービス」「センサーデータを保存・表示するためのIoT可視化ソフトウェア」をワンパッケージで提供する。各製品や回線・クラウドサービスは、ユニアディックスが実際の検証実験やインテグレーションで使用している実績のある製品を組み合わせる。</p> <p>概要図</p> <ul style="list-style-type: none"> システムコンポーネントの提供型ではなく、PoCシナリオなどの手法を提供し、改善ストーリー、IoT活用ストーリーを一緒に作成する。 ベンダー各社、ネットワーク事業者に対して中立的な立場でベストな提案が行える。 長年に亘る基幹システムの構築・運用経験を活かし、セキュリティ等さまざまな要件への提案を提供する。 <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <p>案件によりさまざま。</p> <p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <ul style="list-style-type: none"> IoTを活用した新規事業や改善案件は、IoTという方法に目が行きがちであるが、当社では明確な目標設定について合意することを重視している。そのため、お客様の課題設定、目的の明確さを確認するようになっている。 また、お客様社内で多くの部署の関係や協力が必要であるため、その説明に時間を要することがある。 IoTのデモシナリオを実際に体験していただくだけで「IoTエコシステムラボ」をお客さまに活用いただくことで、IoTの活用イメージを膨らませ、仮説立案、検証実験へと進み、新たな価値創造を実現する取組も行っている。
導入成否のポイント等	
参考URL	https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/iot-case-umiadx

1.4. 製造工場群の製造プロセス一括モニタリングをセキュアに実現する「IoT Platform Factory パッケージ」

企業名	NTTコミュニケーションズ株式会社
企業規模	資本金:2,309億円
事業概要	電気通信事業等
導入した先端技術の概要	<p>製造ラインに多数存在する製造装置は、個別にセキュリティ対策を施すことがコスト面、運用面から難しい。このため、製造装置をArcstar Universal One によって、セキュリティを確保した上でプライベートクラウド基盤であるIoT Platform に接続している。これによって、企業に閉じた社内網として運用し、製造装置やセンサーからの様々なデータを収集・活用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 製造装置やPLC (Programmable Logic Controller) からのデータを基に、製品の品質向上や製造装置の予防保全が可能となる。また、製造工程以外のシステムとも安全に連携することで、サブライチェーンの効率化も実現可能となる。
導入背景	<p>当社は、NTTグループの一社としてインターネットと物理的に独立したグローバルなVPN (Virtual Private Network: 仮想専用線) サービスの提供を行っている。特に、セキュリティ等の安全性に関わる要件レベルの高い金融分野や公共分野において、安全なシステム作りと運用に貢献してきた実績を持つ。</p> <p>IoT市場は年平均成長率17%で拡大を続け、2021年には11兆円に達するといった華々しい予想データがある。IoTへの関心の高まりに合わせて、企業のIoT導入を支援する「IoT Platform」が乱立しており、各社差別化が難しく決め手に欠けるといった状況である。そこでまず当社は、SaaS型のIoTパッケージとして、2016年5月に「Factory パッケージ」の提供を開始した。</p> <p>Factory パッケージでは、当社が持つVPNサービス「Arcstar Universal One」を、工場・クラウド間のアクセスおよび中継網として用いる。これによって、インターネット（公衆網）経由の接続に対して高いセキュリティを実現している。工場内の製造装置等には、クラウドへの接続に伴うセキュリティ対策が難しい場合があり、このセキュリティ機能が Factory パッケージの差別化ポイントとなっている。</p>

導入のために整備した体制	<p>その後、お客様が持つ様々な課題やニーズに対応するために、「Vehicle Manager[®]」、「Things Cloud[®]」を加えて、IoT Platformのサービスを拡大している（詳細は別記事を参照）。</p> <p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの</p> <ul style="list-style-type: none"> データを収集するセキュアなネットワークは自社技術を活用 製造現場で使われている多種多様な方式、プロトコルへの対応は独自で実施。
運用上の課題	<p>現在抱えている課題、将来的に想定する課題</p> <p>セキュリティ脅威の増大に対するプライベートクラウドの更なる安全性確保。</p> <p>強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動</p> <p>海外に販売拠点・生産拠点を置く企業への提供。</p> <p>将来的に展開を検討したい分野、業種</p> <p>外部からのサイバー攻撃等に対するセキュリティ機能を強化し、製造業を中心に展開。</p>
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> 三菱電機様との共同実験 さまざまな製造装置（サーボモーター、シーケンサーなど）で構成される工場内LANとVPN網とを相互接続することで、製造装置のセキュアな遠隔監視が実現できることを実証した。 生田産機工業様「生田遠隔監視システム」 同社が製造/販売する製造装置にVPN網を接続することで、遠隔地に設置された装置の不具合や部品の消耗品などのデータをリアルタイムに収集して監視することを可能とし、海外の顧客（現地企業）にも迅速な故障対応を実現した。 IVIへの参加 多種多様な製造装置やセンサーからのデータを安全に収集し遠隔監視したり、ラダー書き換えといった遠隔からの製造装置のメンテナンスが実現できることを実証した。（IVIアワード2017最優秀賞を受賞） <p>概要図</p> <ul style="list-style-type: none"> VPNサービス（Arrestar Universal One）とクラウドサポートをセットで提供しているため、リアルタイムな監視・運用が可能。迅速なIoTシステムの構築・運用が可能。

	<ul style="list-style-type: none"> 世界190以上の国・地域で展開しているVPNサービス提供拠点を利用することで、海外の生産拠点・販売拠点に社内網を拡張し、稼働する機器を安全に接続することが可能。 セキュリティ技術者による充実した監視体制を保有。また、AIや機械学習を活用したサイバー攻撃対策などにより、セキュリティリスクを最小化。 工場内LANをVPNサービスに相互接続するだけで利用可能。製造現場で使われるさまざまなプロトコルに対応可能。 従来製造現場で行っていたラダー書き換えが遠隔から可能。食品製造等人の立ち入りが制限される場所への適用が期待される。 クラウドアプリケーションは、①お客様持ち込み、②ワールドワイドに広く使われているSCADAソフトウェアVijeo Citectとの組み合わせ、③国産SCADA No.1のJoyWatcherとの組み合わせ（以下の図）、④GE Histrian/CSenseとの組み合わせにより、様々なユースケースに対応。 <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <ul style="list-style-type: none"> モーター、シーケンサー等各製造装置の各種データ。 遠隔地に設置された装置の不具合や部品の消耗品等のデータをリアルタイムに収集して監視することで、メンテナンス作業を効率的に行う。
導入可否のポイント等	<p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <ul style="list-style-type: none"> 製造現場の方々からの協力を得るために、IT側部門ではなく事業部門の方々の言葉で説明して理解していただく必要があった。 製造現場で使用されている多種多様な方式、プロトコルへの対応が必要であった。
参考URL	https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/case-nttcom-factory

1.5. 新たな生産方式の開発とIoTによる工程の監視で飛躍的な生産性向上を実現 — 「コ
ーセル」の取り組み

企業名	コーセル株式会社
企業規模	資本金: 20億55百万円 (2018年5月期)
事業概要	電子機器、電機機械器具の製造および販売
導入した先端技術の概要	<p>当社が製造するスイッチング電源ユニットでは、回路基板を貫通するスルーホールに部品のリードを挿入し、スルーホール内に溶融したはんだ(錫の合金)を浸透させることによりはんだ付けを行う。これによって、部品を基板上の回路パターンに接続する。</p> <p>はんだ付け工程では、はんだ装置内のはんだ槽に溶融したはんだを満たし、槽内に送り込まれた基板をはんだ槽に浮かすことにより、スルーホール内にはんだを浸透させる。この工程ではんだ付けの品質を左右する要素は以下の2点である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基板が溶融はんだに接触した際の加熱によるフラックスのガス発生量を、フラックスの役割を維持しつつ最小限にすること。このためには、はんだ付け前に行うフラックスの塗布量を最適化する必要がある。 ・基板が溶融はんだに接触する際のロバスト性を考慮し、主要条件のばらつきを最小限にすること。このためには、はんだ付け時にはんだ槽内温度を均一に保ちながら、はんだ温度管理を最適化する必要がある。また、環境への影響を考慮し、基板が溶融はんだに接触した際に生じるはんだ槽内の温度低下を、はんだ付け品質が確保できる最小限の熱量にする必要がある。 <p>上記を実現するためには、既存のはんだ付け装置の改良では不十分と判断し、新はんだ付け装置を自社で開発した。開発では、フラックスの塗布量や基板が溶融はんだに接触する際の主要条件の最適値などを求めるために、設定条件を変えた実験を繰り返し、はんだ付け品質との相関データを積み重ねた。即ち、データの収集と分析によって最適制御を実現した。</p>
導入背景	<p>当社は、富山県を拠点としたスイッチング電源(直流安定化電源)を主力製品とする電子機器メーカーである。スイッチング電源は電子回路を安定動作させるための重要部品であり、当社の製品は小型・軽量・</p>

<p>高効率であることから、情報通信機器や医療用機器、FA (Factory Automation) 機器等を始めとして、様々な電子機器に使用されている。</p> <p>当社における製造の特徴は、多品種少量生産である。製品の種別は、実に19,000種類に及ぶ。この多品種少量生産を効率的に行うために、当社はセル生産方式を採用しており、約130の生産ライン(セル)を有する。</p> <p>コーセルは長年「人を中心としたセル生産方式」を基盤に改善活動を継続的に実施し生産能力向上を実現してきたが、昨今の慢性的労働力不足、懸念される高齢化社会、また、今後の急激な市場変化にも対応していくために、抜本的な生産プロセス革新が求められていた。</p> <p>そこで、当社の生産ラインで広く使われ、また品質に大きく寄与する重要工程である「はんだ付け工程」に焦点を当て、従来の装置に代わる新たなはんだ付け装置を開発した。開発に当たっては、はんだ付けの品質を向上させるのはもちろんであるが、それに加え品質に大きく寄与する重要パラメータのデータをリアルタイムに収集できる装置にすることをめざした。従来の装置は、人の勘と経験による管理であったが、これをデータによる管理に変えたかったのである。そのため、はんだ付けの品質を左右する、フラックス塗布量の制御、はんだ槽内の温度管理などを、IoTの手法を取り入れてデジタル化し、データによって管理する方式に改めた。その結果、はんだ不良の発生率を90%低減するという、当初の目標を大きく上回る成果を達成した。</p>	<p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・はんだ付け工法(プリヒートレスフローはんだ付け・セパレート式キャリア) ・品質に関わる重要パラメータを監視する稼働監視システム <p>現在抱えている課題、将来的に想定する課題</p> <p>人の役割は更に高付加価値を生む作業にシフトしていくことを考慮し、「フレキシブルな人と設備の共存ライン」を今後も追求していく中で、単純作業の自動化だけでなく高難易度作業の自動化を効率良く実現していくことが課題である。</p> <p>強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動</p> <p>組立ラインから取得した生産進捗データを生産管理システムとリアルタイムに連動させることで、お客様の要求納期にフレキシブルに対応できる生産体制を今後構築していく。</p>
<p>導入のために整備した体制</p>	<p>導入の課題</p>

	<p>将来的に展開を（他企業との連携を含め）検討したい分野、業種はんだ付けの品質検査に関して、画像認識技術に統計的学習機能を付加させることにより、フローはんだ付け分野における確度の高い自動化を実現し、本はんだ付け装置とのリアルタイムフィードバック制御システムの構築を検討する。</p>
<p>導入効果</p>	<p>今回開発した新はんだ装置によって得られた成果を以下に示す。 開発で得られた膨大なデータの蓄積によって、はんだ槽内温度など装置内でセンシングしている監視パラメータと、ヒータなどの制御パラメータの相関関係が得られ、リアルタイムにフィードバック制御を行っている。また、制御パラメータが最適な範囲を逸脱した際には、稼働監視システムに異常を表示すると共に、各種データの相関関係から、異常箇所を作業員に示すことができるようになった。 新はんだ付け装置では、装置の運用コストも大きく削減することができた。具体的には、はんだ・IPA（溶剤）費用を48%削減、メンテナンス作業工数を60%削減、設備電力使用量の63%削減を達成した。</p> <p>セル生産方式の改革 — フレキシブルな人と設備の共存ラインの構築 新はんだ装置の開発に加えて、IoTを活用した生産方法の革新として、更なる「フレキシブルな人と設備の共存ライン」の構築を今後実現していく。この取り組みの一つとして、生産量の増加に応じて人を柔軟に投入できる生産体制をめざしている。当社工場では、通常時はセル当たり2人の作業員で生産を行うが、受注が増加した際は3名体制とすることによって増産を可能としている。これを工場全体で最適化を図るために、IoTに対応した設備からの稼働状態を収集し生産管理システムと連携することで実現していく。 また当社は、協力会社に設備と材料を提供し、生産量の約70%を外部に委託している。そこで、協力会社の主要設備を当社の稼働監視システムに接続することによってマザー工場による一括管理を行い、効率的に設備の保全品質を維持することにより製品品質を実現している。今後は、協力会社との生産量調整を効率的に行える仕組みも構築していく。</p> <p>取り扱うデータの概要とその活用法 新はんだ装置では、以下のデータを常時収集して生産品質の監視と改</p>

<p>導入成否のポイント等</p>	<p>善に向けたフィードバックを行っている。 ・はんだ槽内温度・はんだ付け時間・はんだ槽への製品浸漬深さ、等 ・フラックスの流量・粒子径、等</p>
<p>参考URL</p>	<p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間 本プロジェクトにおいて、要求品質を満たす要素技術開発のみでなく、現場に新たなシステムがスムーズに浸透する運用システムの検討を重視した。調査していく中で抽出された多くの制約条件に対し、各課題の本質を見極め妥協しない全体最適視点での検討を繰り返し行ったことで実現に繋がった。 https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/case-cosel</p>

2. 農業分野 先端技術導入事例

2.1. 漁場をリアルタイムに監視し漁師を支援する海洋環境可視化システム「ウミミル」	アンデックス株式会社
企業規模	資本金:600万円
事業概要	ソフトウェア開発、コンテンツ開発、モバイルコンテンツ、IT 技術を通じて豊かな社会を築き提供して、WEB システムを中心としたシステムコンサルティングから設計、製造、テスト、運用保守まで一環としたサービス提供を行います。
導入した先端技術の概要	本サービスでは、海上に設置した ICT ブイから、測定データをクラウドに送信する。ICT ブイの設計・製造はセナー&バーンズ社、クラウド及びクライアントアプリケーション開発、サーバーの運用を当社で行っている。加えて、本サービスの営業・販売は NTT ドコモが行っている。このように、関係する各社と連携することによって、サービスの提供と運用を実現した。 ICT ブイの設置は漁協単位で行うことが一般的で、漁協が本サービスを導入する。組合員である漁師は、自身のスマートフォンにて、いつでも海の状態を確認することができる。
導入背景	養殖の収量や品質に密接な関係がある海水温・塩分濃度の測定は、毎回船を出す必要があるため、手間となる上、十分な回数の測定ができない。そのため、データの粒度が荒く変化を読み取りづらい。また、測定結果は漁師が自分のノートに記載する形であるため、確認したい時にそれができないことが多かった。 海苔養殖の場合、育苗期に海水温が下降しない時は、海苔の枯死が発生するため、海水温の監視が重要である。そのため、従来から、海水温と比重（塩分濃度）が漁業協同組合（漁協）から提示されていたが、データが限られたモニタリングポイントで測定されており、漁師の養殖漁場と一致しないことから、作業の判断材料にならない場合もあり、漁師の間では、自分の漁場のデータを常に把握したいという要望があった。
導入のために整備した体制	技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの 水産業は当社にとっても、初めて取り組む異分野領域であった。そのため、課題の洗い出しや顧客開拓を、技術会社である当社のみで行うことは困難であった。そこで、技術・販売面で協力いただけた企業・団体、及びユーザーである漁師との関係構築を模索しながらプロジェクト

通用上の課題	を進めた。 現在抱えている課題、将来的に想定する課題 今後は、取得したデータを販売することを考えている。例えば、AI を使用した水産ソリューションを提供したいが、学習データを用意できない大手 ICT ベンダーにデータの販売を行いたい。また、当社でも機械学習を活用し、予測等によってサービスの価値を高めることも検討したい。 強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動 情報の販売に必要なデータ流通ビジネスに関わるプレイヤーとの連携を行いたい。 将来的に展開を検討したい分野、業種 大学や水産研究所との連携を強化し、安定した収量を得るためのデータ活用について、学術的見地からの検討を深めたい。
導入効果	海上に設置するブイは、センサを設置する深さによって、I 型と II 型（浅海用）の 2 種類を提供している。 ICT ブイとウミミルは、海のデータを可視化して提供し、漁師が次に行うべき対応を決めるのに使われている。本サービスを使用することによって、従来は漁師の勘と経験に頼っていた海の変化への対応を、以下の例に示すように、データに基づき的確に行うことが可能になる。 ・塩分濃度の低下や栄養塩の低下によって、海苔が色落ちし価値が下がってしまうため、海苔が十分に育っていれば、影響が出る前に収穫する ・海水の塩分濃度が低下すると、海苔の新芽が育たない可能性があるため、濃い塩水を散布することによって対応を行うが、このタイミングを見極めることができる ICT ブイでは、ブイのメンテナンスに新しい方法を採用して費用の低減を図った。海洋ブイは従来から、航路標識用に加えて ICT ブイと同様の海中観測用ブイも存在したが、運用費用にはブイを定期的に陸揚げして、バッテリー交換等のメンテナンスを行う費用が含まれていたため非常に高価である。

	<p>ICT ブイでは、バッテリー（乾電池もしくは二次電池）の交換とセンサーメンテナンスを、漁師が海に出た際に行うことによって、メンテナンス費用を削減した。このアイディアは、ICT ブイは船や網等の漁具と同様に、漁師自身が手入れできるものにしたという考えから来ている。</p> <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <p>ICT ブイでは、以下のデータを収集している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海中の環境データ：海水温、塩分濃度、クロロフィル濃度、濁度、溶存酸素量等 ・ブイの監視データ：バッテリー残量等 <p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <p>各種センサーと通信モジュールを搭載した ICT ブイを自分の漁場近くに設置し、30分～1時間間隔で漁場をモニタリングするクラウドサービス、収集データを表示するスマートフォンアプリ「ウミミル」を開発・提供している。導入いただいた漁師の方々には、海の状況をデジタル化するメリットを実感していただき、「もう以前のノートを使ったアナログの養殖には戻れない」という高評価をいただいている。</p>
参考 URL	https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/case-index

2.2. 牛の効率的な繁殖を実現するサービス「牛歩 SaaS」

企業名	富士通九州システムサービス株式会社
企業規模	資本金:3 億円 (富士通株式会社 100%出資)
事業概要	システムインテグレーション、コンサルティング/教育、サポート/サービス
導入した先端技術の概要	<p>①牛に万歩計を装着して、行動量（歩数）で発情等を発見します。</p> <p>②1時間単位での行動量をリアルタイムにグラフで表示します。</p> <p>③発情兆候の連絡メールを携帯電話、スマートフォン及びパソコンに送信します。</p> <p>④放牧、つなぎ等の飼養形態を選びません。</p>
導入背景	<p>「牛歩 SaaS」は、これまで国内で4万頭の販売実績がある牛歩システムを SaaS 化したもの。発情時に歩数の増加が見られる牛の行動特性を利用し、牛に装着した歩数計による検知から畜産農家に種付けを促し、高い授精率で繁殖させることを目的とする。</p>
導入のために整備した体制	<p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの</p> <p>技術開発を必要とした事項はないが、牛歩の技術を導入するに当り、システムの開発元である株式会社コムテックと牛歩の特許使用に関するライセンス契約を結んでいる。</p>
運用上の課題	<p>現在抱えている課題</p> <p>牛歩 SaaS は、歩数計から受信機にデータを送信可能な範囲が最大 150m であるため、牛舎での利用にとどまり、広大な放牧地での利用が難しい状況。</p> <p>将来的に想定する課題、強化していきたいポイント</p> <p>放牧での利用を可能にするための、長距離のデータ送信が可能なおドウェアの活用を含めたシステムの強化を行っていきたいと考えている。国内では主に北海道地区での市場拡大が見込める。</p> <p>将来に向けて考えられる行動</p> <p>現在、欧州での実証実験で高い評価を受けており、まずは欧州での商用化を進める予定。</p> <p>連携を含めた強化分野</p> <ul style="list-style-type: none"> ・収集情報を活用した新規事業の発掘
導入効果	<p>母牛が発情すると行動量が通常の 1.3～6 倍になることに着目し、行動量を計測することで発情の兆候を検知するサービスを提供する。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> 行動量を計測する手段として、母牛の脚に歩数計を装着する。歩数計から受信機に対し、1時間間隔で歩数データが送信される。受信機を経由して、クラウド側に歩数データが収集され、分析を行う。 通常と比較し、歩数増加が見られた場合に、メールでお知らせする仕組みになっている。 また、歩数の推移を時間単位にグラフで見ることができ、視覚的に発情時期が把握でき、適切なタイミングで授精する事が可能になる。早期の受胎判断、分娩時期の予測、牛の疾病の早期発見等も可能になる。
導入成否のポイント等	<p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <p>母牛の行動量増加が人工授精タイミングの見極めに活用できるところを、畜産農家に理解して頂くために、実証実験を行う必要があった。3ヶ月の実証実験を実施し、発情発見率が向上することを農家の方に実感して頂いた。</p>
参考URL	https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/iot-case-fjqs/

2.3. 水耕栽培を楽しく！スマート菜園「foop」～B2B企業のユーザービジネスへの挑戦～

企業名	アドロテックテクノロジー株式会社
企業規模	資本金:3,600万円
事業概要	情報、通信機器、音響機器、映像機器、情報処理 計測等に関連する機器及びその部材、材料の販売輸出入。
導入した先端技術の概要	キッチンに設置できるお洒落でコンパクトな栽培機を提供。栽培機のトレイに溶液を入れ、種子のカプセルを設置し、スマートフォンアプリから野菜の種類をレシビとして選択するだけで栽培が開始される。
導入背景	デルタ電子はエネルギー効率の向上に寄与し、エネルギー消費を削減することをミッションとして主に企業顧客向けの製品やソリューションを提供してきた。このため、新規ビジネスの種として、ビルや住宅でエネルギーを使用する機器の自動化・効率化というキーワードで面白い案件を探していた。一方、緑化についても興味を持っており、社内に植物工場を設け栽培ノウハウを蓄積していた。当社のミッションに沿い、かつ、今まで蓄積したノウハウや技術を活かせるIoT製品として出てきたアイデアが、本製品「foop」の開発につながった。
導入のために整備した体制	<p>光合成による二酸化炭素の浄化と酸素の生成など、地球環境にも大きく関係する植物のひとつである野菜であるが、育てるには手間と時間がかかり、かつ、土地やハウスも必要となる。そこで「テクノロジーで野菜栽培を自動化・効率化できれば、もっと楽しくなるのではないかと」と考え、土を使用しない水耕栽培のアイデアに辿り着いた。</p> <p>野菜を種から育てることは一般には難しいが、電子レンジで「チン」する感覚で「foop」に種をセットしたら、数日(短期間)で食べ頃の野菜ができていく時代を目指している。IoT技術の応用により、野菜栽培にイノベーションをもたらしたいのである。</p>
運用上の課題	<p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの</p> <p>全て自社内のノウハウと技術を駆使して開発を行った。ただし、ユーザーからのご意見に基づくアイデア創出、PoC、さらにはMade in Japanをコンセプトとしたデザインが関わる部分は、株式会社プロトワークさまのご支援、ご協力をいただいた。</p> <p>現在抱えている課題、将来的に想定する課題</p> <p>ペラングなどで野菜栽培を行っているユーザーは多いが、それに比べ室内での水耕栽培に興味があるユーザーは少なくマーケットが小規模である。また、日本初のIoT水耕栽培機として弊社Webサイ</p>

	<p>トから販売しているが、量販店や代理店などの販売チャネルは商流コストが高く製品の店頭販売が困難である。さらに、実物を見ることが出来ないWebサイトやSNSなどを活用したPRの難しさも感じている。</p> <p>強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動</p> <p>現在、教育機関向けや農業者向けのサービスやそのための機能拡充を検討している。また、BtoB コラボレーションによるセンシング技術およびソリューションの提供を検討する予定である。</p> <p>将来的に展開を検討したい分野、業種</p> <p>弊社が本事業で培った技術とビジネスの枠組みは、農業と IoT 技術の発展的な融合に寄与できると考えている。また、エネルギーと同様に、野菜栽培の分野でも地産地消が今後のトレンドの一つとなるのではないかと考えており、その究極の姿として家庭栽培・消費があると思っている。</p> <p>一方で本事業に採用している IoT 技術は、家庭栽培や商業農業の区別なく応用が可能であり、農業の見える化から自動化への変革に必要な不可欠な技術と考えている。</p> <p>foop はスマートフォンアプリ連動型の IoT 水耕栽培機である。野菜の発育や栽培機の状態を常時監視するため、本体に含まれる複数のセンサー (CO₂の濃度、水位、照明、ファン回転数など) で環境データを検出し、このデータをクラウド上で管理している。また、環境データについては、専用アプリで確認することができる。</p> <p>foop では、栽培開始時に指定した野菜の育成レシビとセンサーから得られた情報に従って、エアープンプ、LED 照明、ファンの強弱を自動調整する。これによって、温度・日照・養分などを気にすることなく、野菜を育成できる。また、デザインにもこだわった foop は、コンピュータ機能付きの「野菜栽培インテリア」でもある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●こだわりのデザイン <p>丸みのあるシリンダー型、ボタンのない設計、手触りの良い飛騨産の高級木材を使用。</p> <p>野菜のある暮らしを考え、たくさんの工夫を詰め込んだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●スマートで革新的な機能
--	---

<p>スタイリッシュなデザインの中には、野菜の状況を見える化する「表情アイコン」など、たくさんの革新的な機能を詰め込んだ。普段の栽培では見えないところも、スマートにサポートすることで価値を創造している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●専用のアプリケーション <p>誰でも簡単に家庭菜園が楽しめるように、foop には専用アプリケーションを用意しており、いつも使っているスマートフォンから直感的に家庭菜園をはじめることが可能。</p> <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <p>お手入れや収穫のタイミングなど、野菜の状態を最新のセンシング技術でチェックし、専用アプリケーションでお知らせする。</p> <p>＜アプリケーションに通知されるデータ＞</p> <p>栽培日数、構内/構外の温度と湿度、CO₂濃度、水位、照度、ドアの開閉状態</p>	<p>導入成否のポイント等</p> <p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <p>プロダクトの構想や試作は 2014 年から開始した。プロトタイプを制作し、植物が育つ製品として成立するかどうかの検証を積み重ねた後はデザインに拘り、プロダクトデザイナー/アートディレクターの神原秀夫氏に協力を打診。製品企画において、複数のスタートアップ企業などとの協業を行った。</p> <p>その中で、中心的協業パートナーになっていただいたのは、Web やイベントなどのデザインまわり全般を手掛ける株式会社ロフトワークである。ロフトワークは、2012 年 3 月に渋谷にデジタルものづくりカフェとして「FabCafe」オープンしており、2015 年 3 月にこの FabCafe 内で「Let's meet foop」と題したイベントを開催。プロトタイプ機を施設内に設置し、興味のあるユーザー層などのマーケティングを Facebook と連動して行った。続いて、女性向けのワークショップを開催し、参加者に foop の試作品、つまりモノを見せずに「未来の家庭用水耕栽培」というコンセプトだけでアイディエーションしてもらい、商品化に向けたニーズやデザイン、コンセプト作りに協力頂いた。</p> <p>この結果、デザインや機能をリセットすることとなった。当初の製品</p>
---	--

は沢山の機能をつけていたが、そのほとんどはいらなかった。また、当初の四角いデザインはインテリア性がないと酷評された。このアイディアソンを通し分かったことは、ユーザーは植物の生長がうれしく、それが製品の価値となること。ユーザーに求められる本物の製品に近づくことができたと感じている。	
参考 URL	https://smartion-forum.jp/iot-val-team/iot-case/case-foop

2.4. IoT/AIを活用した「大規模沖合養殖システム」の開発

企業名	新日鉄住金エンジニアリング株式会社
企業規模	資本金:150億円
事業概要	製鉄プラント、環境ソリューション、エネルギーソリューション、海洋鋼構造、建築・鋼構造、パイプライン
導入した先端技術の概要	<p>本システムは、大型浮式生簀とモニタリング設備からなる「生簀システム」および、プラットフォーム・自動給餌設備・海底固定配管からなる「自動給餌システム」により構成される。</p> <ul style="list-style-type: none"> 従来の生簀の大きさは10m×10m×10m(1,000m³)程度であるが、これを50m×50m×20m(50,000m³)に大型化。1生簀当たり約50倍の生産規模拡大が可能。 従来の養殖漁場は、静穏な海域が対象で、定置網等他種漁場との干渉を避けるため、利用できる海域は限定的であるが、本システムは、耐波浪性能(最大有義波高)7~10m程度、耐潮流性能(速度)2ノット、水深50m程度までの海域への適用を開発目標としており、これによって養殖可能海域の飛躍的拡大(約10倍)が可能となる。 更に「[知]の集積と活用」では、これまでのハードの開発に加え、ソフツ面で給餌の最適化に取り組む計画である。これにより、ベテラン漁師の勘と経験に頼ることなく効率的に魚を成長させることができる。
導入背景	<p>当社は鉄鋼業で培った技術と経験を関連する事業に展開しており、これまで製鉄プラント、環境ソリューション、エネルギーソリューション、海洋鋼構造、建築・鋼構造、パイプラインの6つの事業領域にビジネスを拡大してきた。2013年、更なる業容拡大に向け、これら事業部からの人材で構成する新規事業開拓タスクフォースを発足させ、市場調査やファイビリティスタディを実施した。</p> <p>その中で、①水産物消費量の増加を賄うため養殖業の拡大が見込まれる、②区画漁業権の取得ハードルを含め湾岸部における養殖業拡大は困難であり、沖合海域での養殖漁場拡大が必要な状況にある、③40年以上に渡り培ってきたプラントエンジニアリングと海洋インフラ整備の経験を活かすことができる、ことから「大規模沖合養殖システム」の開発を2014年より開始した。</p> <p>本システムの開発により、①従来養殖が難しかった沖合での操業も可</p>

	<p>能となり、養殖可能海域の拡大(約10倍程度)が見込める、②生簀の大形化により生産拡大が可能になる、③自動給餌により省力化・無人化が可能となる、④沖合域は潮通しが良く低密度で飼育できるため養殖環境の改善が期待できるなどの利点もたらされる。</p> <p>本システムは鳥取県境港市、三重県尾鷲市にて、基幹システムとなる「自動給餌システム」「生簀システム」の実証実験を2018年3月に完了した。現在、次の段階を「【知】の集積と活用」フェーズと位置付け、これまで把握できなかった養殖に関するデータの蓄積および分析を行い、AIを活用することで給餌量・タイミングを最適化する「最適生産管理システム」の開発・実用化に取り組むところである。なお、本取組に関しては、当社が参画する産学官連携の研究コンソーシアムが提案した「大規模沖合養殖システム実用化研究」が、農林水産省の「【知】の集積と活用」場による研究開発モデル事業」に採択されている。</p>
<p>導入のために整備した体制</p>	<p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動給餌システムの海洋実証実験：弓ヶ浜水産物(日本水産グループ) ・生簀システムの海洋実証試験：尾鷲物産物 ・「【知】の集積と活用」場 研究コンソーシアムメンバー：当社、日本水産物、弓ヶ浜水産物、黒潮水産物、パナソニック物、東京大学、公立鳥取環境大学、米子工業高等専門学校、宮崎大学、鳥取県栽培漁業センター、宮崎県工業技術センター、宮崎県水産試験場
<p>適用上の課題</p>	<p>現在抱えている課題、将来的に想定する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・従来の養殖業でも、個々でいろいろな生育条件(給餌量・タイミングなど)を試しているもの、環境条件(海水温、潮流、濁度など)が複雑に変化し、その因果関係が掴みづらく、再現性のある知識化には至っていない。 ・今後、養殖業のプロセス最適化を目指すに当たり、①リアルタイムに海中の環境条件データ、生育データを収集すること、②さまざまな生育条件(給餌量・タイミングなど)での実験を繰り返し最適化が可能レベルまでデータと知識を蓄積することが必要である。多くの課題があるものの意義のあるチャレンジだと認識している。 <p>強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現時点では基幹である「生簀システム」「自動給餌システム」の開

	<p>発に注力してきたが、養殖漁業で重要となる、水揚げ、清掃、死魚回収の改善も並行して行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・将来的には日本同様、適切な養殖業の海域が飽和状態となる諸外国に対しても、当システムを輸出することにより、全世界の水産業の改善に貢献していきたい。 <p>将来的に展開を検討したい分野、業種 当面は研究コンソーシアムにて開発に注力する。</p>
<p>導入効果</p>	<p>次フェーズとして取り組む「【知】の集積と活用」では、養殖場の環境条件、生簀内の魚の尾数・成育状況を測定・収集・分析し、AIを活用した給餌量と給餌タイミングの最適化を図り、増肉係数(FCR:Feed Conversion Ratio)を1kg生育するために要した餌の重量)の低減に貢献するシステムを開発する予定である。</p> <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <p>生簀内に水中カメラおよび環境測定センサーなどのIoT機器を設置し、各種データを測定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・養殖場の環境条件：海水温・潮流・波高・濁度・溶存酸素濃度・塩分濃度・日照等 ・生簀内の魚の尾数・魚体重や、魚病発症・食欲といったデータ <p>苦勞した点、解決したポイント、導入にかかった期間</p> <p>データ収集については、海での測定となり耐久性・電源・通信などの課題が伴う。また、評価には魚の成育を待たなければならず、年単位の時間を要する。IoT機器開発、およびデータ収集のためのさまざまな生育条件の設定に関しては、関連するパートナー、研究コンソーシアムメンバーの協力を得て進めている。</p> <p>参考URL https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/case-nssmceng</p>
<p>導入成否のポイント等</p>	

2.5. パイプハウスで低コスト・高収益を実現するスマート農業システム「ゼロアグリ」

企業名	株式会社ルートレック・ネットワークス
企業規模	資本金:1億円 (2018年2月27日現在)
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ゼロアグリ事業: ICT次世代養液土耕栽培システム「ゼロアグリ」の開発・製造・販売 ・RouteMagic事業: リモート管理ツール「RouteMagic」の開発・製造・販売 リモート管理サーバーソフトウェアのOEMライセンス
導入した先端技術の概要	<p>灌水・施肥作業を、養液土耕システムにより自動化する。ゼロアグリは養液土耕システム本体、日射センサ、土壌センサの各種センサ、ゼロアグリクラウドにより構成する。大まかなステップは以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.日射センサと土壌センサにより、日射量、土壌水分量、土壌EC、地温を計測、取得した値を元に独自のアルゴリズムにより最適な施肥の量や濃度を自動算出し、自動的に供給する。 2.各種センサにより収集した情報や、実際の液肥供給量をスマホなどから遠隔で確認する。 <p>液肥供給状況と作物の生育経過から、生産者の経験に基づき、必要に応じて供給量や濃度を変更する補正を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.補正したデータは生産者の経験と勘に基づくデータとしてクラウドに蓄積される。 <p>本システムにより、パラツキの少ない、生産者の目指す品質の作物の栽培が可能となる。また、生産者は当該耕地の日常的な灌水・施肥作業から解放され、耕地の更なる拡大を図ることができる。</p> <p>(参考) 基本システム機器: 120万円〜、クラウド利用料: 12万円/年 当社は2005年よりM2M(マシン間通信)機器の開発、販売を手掛けてきたが、2011年総務省広域連携事業「ICTを利活用した食の安心・安全構築事業」に参画した際に、日本農業の課題とICT機器開発ノウハウを活かした農業システム開発の可能性に気づき、農業分野に進出した。</p> <p>日本の農業就業人口は過去10年間で約100万人(30%)減少している状況にあり、この「担い手不足」をきっかけとして、遊休農地の拡大、栽培技術の承継困難と言った課題を抱えている。このことから欧米型の農業システムをはじめ、「データによる農業」への脱皮が期待</p>
導入背景	<p>基本システム機器: 120万円〜、クラウド利用料: 12万円/年</p> <p>当社は2005年よりM2M(マシン間通信)機器の開発、販売を手掛けてきたが、2011年総務省広域連携事業「ICTを利活用した食の安心・安全構築事業」に参画した際に、日本農業の課題とICT機器開発ノウハウを活かした農業システム開発の可能性に気づき、農業分野に進出した。</p> <p>日本の農業就業人口は過去10年間で約100万人(30%)減少している状況にあり、この「担い手不足」をきっかけとして、遊休農地の拡大、栽培技術の承継困難と言った課題を抱えている。このことから欧米型の農業システムをはじめ、「データによる農業」への脱皮が期待</p>

<p>されているが、コストメリットの発揮に必要とされる耕地面積の大規模化や栽培条件の均質化といった要件を満たすケースに限られることや、日本特有の地域毎の多様性や品質への要件に対応することにより、それがなかなか進展しない状況にある。そこで当社では、日本、さらには各地域の特性や品質要件にフィットした農業支援システムが必要と考えた。</p> <p>当社では、一般的なパイプハウス向けに、経験と勘を最も必要とする「灌水」と「施肥」に焦点を当て、センサ情報を元に独自の栽培アルゴリズムによって灌水・施肥を自動制御する、養液土耕を利用したAI灌水施肥システム「ゼロアグリ」を開発した。</p> <p>2013年8月の販売開始後、2018年6月時点で海外含め100拠点で稼働しており、規模拡大(遊休耕地の利用等)、収益拡大(作物の等級向上)、データ化による技術の伝承(家族経営や地域の課題解決)などに大きな成果を挙げており、2018年2月に日本ベンチャー大賞「農業ベンチャー賞(農林水産大臣賞)」を受賞した。</p>	<p>導入のために整備した体制</p> <p>通用上の課題</p>
<p>現在抱えている課題、将来的に想定する課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当社は創業当初よりM2M機器の開発を行ってきたが、工業界と比較すると農業界は保守的な面もあり、スマート農業機器の普及スピードが遅いように感じる。まずは生産者に使うことによるメリットを体感いただいた上で、口コミ的な広がりを今後期待したい。 ・海外(アジア)にも展開しているが、アジアの農業は、運営形態(家族経営が多くまとまった耕地が少ない)、気候(モンスーン気候)において日本と類似点がある。一方で水資源確保が難しいことから節水への要件が厳しい。このことから、点滴灌水を採用するゼロアグリを展開の可能性が大きいと考えている。 <p>強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アジア諸国への展開 ・ゼロアグリの特長である、安定した品質の作物を収穫することは、生産側(農家)だけでなく提供先にも重要な要素であることから、出口(提供先)へのアプローチを強化したい。 ・ゼロアグリユーザーが交流でき、ユーザーや当社が更なる改善に取り組 	<p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・栽培アルゴリズムの開発、実証には明治大学農学部との協力を得た。

	<p>めるコミュニティづくりを今後進めて行きたい。</p> <p>将来的に展開を検討したい分野、業種</p> <ul style="list-style-type: none"> ・収集したデータを活用できる分野として、肥料メーカー、種苗会社などとの連携を推進したい。
<p>導入効果</p>	<p>内容詳細</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主にパイプハウスにおける果菜類（いちご、トマト、きゅうり、なす等）の栽培に幅広く利用されている。現在ベトナム、タイ、中国を含め国内外の100拠点にて稼働中。 ・主に家族経営の施設園芸や農業生産法人において以下の成果が報告されている。 <ul style="list-style-type: none"> ①労働力増なく、一定品質を確保したまま栽培面積を約2倍に拡大 ②作物のA等級の比率を約2倍に向上させ収益を拡大 ③水稲の育苗ハウスの遊休耕地となる期間にトマト栽培を行い収益向上 ④同じ地域で同じ作物を熟練者の経験データを活用して栽培し、若手生産者へノウハウの承継 <p>概要図</p> <p>ゼロアグリの大きな特長は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.点滴灌水方式（少量多頻度な灌水）の採用：生育に重要な酸素を逃がさず、根域のみに効果的に水と肥料を供給できる。一般的には少ない頻度で多量の灌水が行われ、土中の酸素が追い出され、吸収できない水と肥料が溶脱する。 2.作物や土の特性に合わせた栽培が可能：特に果菜類の栽培については、コスト対効果が非常に高い。また、地域や土の特性、目的とする作物とその要件に柔軟に対応できる。 3.低コストで導入・運営が可能：環境制御を伴う温室栽培と比較し安価で導入のハードルが低く、運用に際して労働力の増加を伴わない。家族経営の施設園芸などに適している。 <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土壌センサー（地温、土壌水分量、土壌EC値）、日射センサー（日射量）

<p>導入成否のポイント等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・液肥供給状況、残量など 苦勞した点、解決したハードル、導入にかかった期間 ・点滴灌水ではノウハウの蓄積に時間と経験が必要で、さらに生育期間を経ないと実証ができないため(実証のワンサイクルにおよそ1年を要する)、栽培アルゴリズムの確立に3年程度要した。 ・農家の方に理解頂くまでに時間を要した。県や地域のコミュニティ特有の事情を把握しながら、現地で直接コミュニケーションを図った。実際の栽培圃場を直接見せることや、総務省等公的機関の取組で実証実績があること、表彰を受けたことが大きな助けとなった。 ・当社は2008年より異分野と言え、農業分野に進出したが、昔と違い、クラウド基盤や通信の低コスト化が進み、システム構築・運用が容易となった。また、農業従事者にも浸透したスマートフォンプ普及も追い風となった。
<p>参考URL</p>	<p>https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/case-routrek</p>

3. 医療分野 先端技術導入事例

3.1. Honda 歩行アシスト

企業名	本田技研工業株式会社
企業規模	資本金:860 億円
事業概要	自動車・オートバイ・汎用製品・飛行機・飛行機の製造および販売
導入した先端技術の概要	Honda 歩行アシストは、「倒立振りモデル」に基づく効率的な歩行をサポートする歩行訓練機器です。歩行時の股関節の動きを左右のモーターに内蔵された角度センサーで検知し、制御コンピュータがモーターを駆動します。股関節の屈曲による下肢の振り出しの誘導と伸展による下肢の蹴り出しの誘導を行います。
導入背景	いま自分の足で当たり前に歩いていても、年を取ったり、病気になるまで、いままで通り歩けなくなることがある。当たり前にできていたことができなくなるとはつらく、元通りに歩けるようになるためのリハビリは苦しい。こうした中、歩行リハビリの現場ではロボット技術が活用されるようになった。
導入のために整備した体制	より多くの人に移動する喜びを提案するために、ASIMO にもつながら長年の二足歩行ロボット研究で培った歩行理論をもとに1999年より歩行アシストの研究を続けてきました。
運用上の課題	・股関節のみを小さなトルクで誘導するツールであるため、HALのように自立して歩行ができない患者に対して使用することができない。
導入効果	適切な歩行の誘導 円滑な歩行においては、倒立振りモデルで説明されるように運動エネルギーと位置エネルギーを効率よく変換することが重要となります。健康者を対象として Honda 歩行アシストを使用した調査でも、Honda 歩行アシスト使用中に快適歩行で7.1%、最大歩行で10.5%酸素消費量が減少したと報告されており、最大歩行で10.5%酸素消費量が減少したと報告されています。Honda 歩行アシストが直接的に作用するのは股関節のみであり、そのトルクは最大でも4Nmと小さいトルクなわけですが、効率的に歩行のタイミングを教示したことによって、全身の酸素消費量が減少するのではないかと考えられており、また高齢者を対象とした報告でも、Honda 歩行アシストの使用によって、歩行速度が有意に増加したと報告されており、さらに生活期の脳卒中後片麻痺患者を対象とした報告では、Honda 歩行アシストの装着によって歩行の対称性に改善が得られたと報告されており、以上の報告をふまえると、Honda 歩行アシスト

トの使用によって適切な歩行の誘導が可能となり、歩行効率が改善するものと考えられます。	
Honda 歩行アシスト装着による効果って持続するの？ 前述したように Honda 歩行アシスト装着による歩行効率の改善が、さまざまな歩行障害を有するクライアントを対象として、明らかにされているわけですが、気になるのは歩行アシストを外した後にどうなるかという点です。Honda 歩行アシストの装着による学習効果についていくつかの報告が散見されます。脳卒中後片麻痺例を対象とした報告によると、Honda 歩行アシストを用いたトレーニングを継続的に行うと、Honda 歩行アシストを off した後であっても歩行対称性が有意に改善することが明らかにされています。すなわち Honda 歩行アシスト使用によって適切な歩行誘導を行うと、使用後であっても学習効果が残存し、歩行効率が改善するというわけですが、それが Honda 歩行アシストを用いた歩行トレーニングは適切な歩行パターンを再学習させるための手段として非常に有用であると考えられます。	
効果的な対象は？ 基本的には Honda 歩行アシストは、股関節のみを小さなトルクで誘導するツールですので、HAL のように自立して歩行ができないクライアントに対して使用することはできません。少なくとも自力で歩行が可能なクライアントが対象となります。したがって歩行は自立しているものの、歩容の改善に課題のあるクライアントが主な対象となります。	
導入成否のポイント等	開発に当たっては、ASIMO で採用していた二足歩行理論「倒立振りモデル」をベースに、京都大学大学院医学研究科 博士である大畑光司氏の協力なども得て、全国50 箇所の医療施設などで試験的に利用してもらいながら機能の改善や最適化を行ってきた。元々は高齢者や介護予防（症状が悪化して歩行困難になるのを予防したり、歩行運動を改善すること）に向けたものだったが、その後リハビリテーションへの応用が期待されたことから、歩行訓練用にフォーカスして開発を進めてきたという。 https://www.jara.jp/various/example/service/... https://www.honda.co.jp/robotics/high-access_survey_robot/ http://ptotskillupnote.com/...
参考 URL	

3.2. クラウド型胎児心拍計・子宮収縮計で胎児と妊婦を見守る一 周産期遠隔医療プラットフォーム 「Melody i」	https://car.watch.impress.co.jp/docs/news/712728.html
企業名	株式会社メロディ・インターナショナル
企業規模	資本金:59,566,850 円
事業概要	遠隔医療サービスにかかわるプラットフォームと医療機器の製造、開発および販売
導入した先端技術の概要	<p>Melody i は、胎児の心拍計と妊婦の子宮収縮計、制御用のタブレット端末からなる医療機器「分娩監視装置 iCTG」を核として、計測結果を蓄積・閲覧し、医師と妊婦さんを繋ぐクラウドサービスからなる遠隔医療プラットフォームである。</p> <p>「分娩監視装置 iCTG」を使用して取得できる CTG (cardiotocography) データは、医師が胎児の状態を知るための有用な手段であり、香川大学瀬戸内圏研究センター特任教授らが 1970 年代に開発に関わり、世界標準となった検査方式である。Melody i では、この CTG 測定に必要なセンサーを小型化(下の写真参照)、さらに、モバイル・クラウド対応機能を加えることによって、へき地の助産院・在宅など、どこでも健診を行えるようにした。</p> <p>当社はセンサー、タブレット、クラウドサービス、病院などの医療機関に販売する。Melody i を使用することによって、以下に示すように、妊婦健診を遠隔から行うことが可能となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・病院から妊婦に分娩監視装置 iCTG を貸し出し、在宅で遠隔健診を行う ・へき地では助産院に分娩監視装置 iCTG を設置して、妊婦が来院し健診を行うことも可能(診断は、遠隔にある病院の医師が行う) <p>加えて、Melody i のクラウド機能にて医療機関間でデータを共有することによって、以下の連携が可能となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の病院/診療所/助産院に Melody i を導入し、健診データを遠隔の中核病院と共有することによって、専門医の診断・助言を得る ・状態が重篤で、高度な設備・スタッフを持つ病院への緊急搬送が必要

導入背景	<p>要になった際、分娩監視装置 iCTG で取得したデータを利用して、母子の状態を搬送先の病院に伝える</p> <p>産婦人科医は医師の中で最も激務であると言われている。そのため、近年はなり手が減少し、医師不足のため地方では産婦人科を維持できない病院が発生している。こうした地区では、妊婦は定期健診のために、遠方の病院に通院する必要がある。一方で高齢出産の割合が増加しており、出産のハイリスク化が進んでいる。そのため当社は、従来は病院で使用していた据え置き型の胎児監視装置を小型化し、かつクラウドを利用したデータの蓄積・参照を行うクラウド型胎児心拍計・子宮収縮計を開発し、在宅での遠隔健診を可能とする、周産期遠隔医療プラットフォームを開発した。</p> <p>当社創業者の尾形 優子は、2002 年に周産期電子カルテ事業を営むミトラを起業し、産婦人科医療に関わりを持つようになった。電子カルテの事業は苦勞の連続であったが、徐々に医療機関に採用されるようになった。一方で、産婦人科医療の現場と関わりを持つ中で、冒頭の医師不足に加えて、通院時に作成される電子カルテだけでは解決できない課題があることに気づいた。それは、胎児や妊婦を継続的に見守ることである。</p> <p>日本の妊婦健診は世界に誇れる制度であり、妊婦は 14 回の健診を受ける。これによって、日本の周産期死亡率は世界最小になっている。しかしながら、このデータはまだ電子化されていない。今後は、周産期医療のさらなる高度化に向けてデータを電子化すると共に、高齢出産などのリスクを抱える妊婦をよりきめ細やかに見守ることによる異変の早期発見や妊婦の不安軽減、へき地や離島に居住する妊婦の通院負担を軽減する必要があると考えている。そこで、妊婦健診のシステムをモバイル化・クラウド対応とすることによって、医師の負担を軽減しながらこの課題を解決できると考えた。</p> <p>そのため、2015 年に自らが立ち上げたミトラを退社して、周産期医療の遠隔医療プラットフォーム Melody i を実現するメロディ・インターナショナルを起業した。</p> <p>海外においては、周産期における死亡率が依然として高い国がある。その理由の一つが、妊婦健診や CTG 検査の不足であると考えている。</p>
------	--

	<p>そのため、当社は Melody i によって、日本におけるへき地・離島医療の向上に貢献すると共に、海外での健診率を高めることによって、世界の妊婦に安心・安全な出産を届けていきたいと考えている。</p>
<p>導入のために整備した体制</p>	<p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの 実証実験を繰り返し、測定精度を向上することによって、既存の CTG と同等の測定精度を実現した。当初は医師から、在宅で収集できるデータの精度を疑問視する声もあったが、測定精度を向上しそれを実証することによって、医師の認知・評価が得られるようになった。</p>
<p>運用上の課題</p>	<p>現在抱えている課題、将来的に想定する課題 途上国を含む世界中で、広く Melody i を使っていただくために、機器の小型化、コストダウン、さらなる使い勝手の向上を行いたい。 強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動 タイや南アフリカに加えて、他の国での活動をより強化していきたい。</p> <p>将来的に展開を検討したい分野、業種 病院間の連携、病院と地域医療を担う周産期母子健康センター間の連携に Melody i を活用いただけようように活動していきたい。現在は、産婦人科系の学会に併設される展示会などで Melody i の紹介を行っている。</p>
<p>導入効果</p>	<p>Melody i を使用した遠隔健診の流れは以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・妊婦は定期的に分娩監視装置 i CTG を使用して、胎児の状態を測定 ・測定が行われると担当医師に通知が届き、検査結果を医師が確認して診断を行う <p>分娩監視装置 i CTG で取得できるデータの表示形式（グラフの形式等）は既存の CTG と同じであるため、医師は従来の方法を使用して診断を行うことができる。</p> <p>概要図 タイ・南アフリカ・日本での実証テストの様子を以下の写真に示す。これまで取り組んできた実証実験を通して測定精度が向上した。また、2018年5月に、分娩監視装置 i CTG が、指定管理医療機器として</p>

	<p>での認証を取得した。このため、今後医療機関への導入拡大が期待できる。また、JICA（国際協力機構）のプログラムの一環として、Melody i がタイ・チェンマイの公立病院に導入されることになった。</p>
<p>導入成否のポイント等</p>	<p>取り扱うデータの概要とその活用法 胎児の心拍と妊婦の子宮収縮の圧力（陣痛）を測定する。測定データは妊婦の手元にあるタブレット端末に表示されると共に、クラウド上に蓄積され、医師がいつでも確認することができる。</p> <p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間 Melody i では、医療機器として高い測定精度を実現できるハードウェアの開発が必要であった。一方、当社はハードウェアの開発経験が少なく、開発は非常にチャレンジングであった。そのような状況の中で、CTG の発明者の一人である原特任教授（当社顧問）のご支援もいただきながら、開発に成功した。</p>
<p>参考 URL</p>	<p>https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/case-melody-i</p>

3.3. 入居者の体調変化や危険を見える化し、介護施設での見守りを支援する「ライフリズムムナビ+Dr.」

企業名	エコナビスタ株式会社
企業規模	資本金:3億4,956万円(資本準備金含む)
事業概要	当社は、住宅設備機器の一括制御技術を基礎に、大阪市立大学医学部疲労医学講座の研究成果を応用させることで、エコロジーでかつ快適、安全な理想空間を創造するバイオ&IT企業です。
導入した先端技術の概要	ライフリズムムナビ+Dr.では、センサーママト、人感センサー、温湿度センサーからの情報をクラウドで分析し、その結果をPCやタブレットに表示することによって、見守り対象者の状態を見える化している(図-1を参照)。そして、異常を検知した際には施設スタッフ・家族・警備会社に通知する(図-2を参照)。加えて、専門の医療機関と連携し、医師からの健康アドバイス付きレポートを毎月発行する。
導入背景	2025年には国民の総人口に占める高齢者率(65歳以上)が30%に達する超高齢化社会が到来すると予測されている。そのため、介護施設の需要増が見込まれ、民間企業が運営する有料老人ホームの施設数は、2013年の8,502施設に対して、2016年には12,570施設と、約1.4倍に増加している。 一方で、2025年には37.7万人もの介護人材が不足すると言われおり、介護の人手不足は深刻である。そのような中で、入居者の家族からは、徘徊等がおきないように24時間の見守りを求める要望もあり、介護事業者は介護職員の負担を軽減しながら手厚いケアを実現するという課題を抱えている。 当社は、大阪市立大学医学部疲労医学講座のベンチャー企業として、「疲労医学」という医学的根拠とIT技術を融合することによってこの課題を解決する「ライフリズムムナビ+Dr.」を提供している。ライフリズムムナビ+Dr.では、各種センサーからの情報を大阪市立大学と共同開発した独自のアルゴリズムで解析することによって、見守り対象者の睡眠度や疲労回復度を定量化し、脱水症や認知症等の予兆の見える化を実現した。加えて、活動量のモニターによって、徘徊等の危険につながる行動の検知も可能である。 本サービスは、2016年11月の商用提供開始以来、有料老人ホーム等に約1,000床導入され、睡眠に関する貴重なビッグデータを蓄積している。高齢者の睡眠に関する大規模なデータ蓄積は他に類例が少ないとされており、個人向けサービスへの横展開や健康分野の企業との連

導入のために整備した体制	携を進めたいと考えている。 技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの ・扉の開閉等、入居者の危険につながる行動をいち早く検出したいとの要望をいただき、検出時間の短縮や画面表示の見易さの向上を行った。 ・通知のリアルタイム性を高めるためにデータの送信間隔を短縮するとセンサーのバッテリー消費量が増加するため、このトレードオフを最適化する必要があった。
通用上の課題	現在抱えている課題、将来的に想定する課題 ・開発当初は毎月のレポート機能を重視していたが、お客様のフィードバックから、介護の現場では入居者の危険につながる行動をいち早く検出することが重要であることが分かった。介護施設は、このような手厚い見守りを実現することによって、入居者や家族の安心感を高め、ひいては施設の価値を高めることができる。 強化していきたいポイント、将来に向けて考えられる行動 ・ライフリズムムナビ+Dr.のユーズポイントを増やすために、介護や見守りが必要としない、一般個人に販売することを計画している。そのためには、東京ガス株式会社と共同で実証実験を行っている。 ・個人向け市場の開拓に必要なマーケティングや販売パートナーを必要としており、現在対応を行なっている。
導入効果	将来的に展開を検討したい分野、業種 ・蓄積したデータを活用するために、健康分野の企業等、他社との連携を進めたい。 ライフリズムムナビ+Dr.を導入した際には、センサー類を入居者の居室に設置する。 ライフリズムムナビ+Dr.では、従来は感覚的にしか表現ができなかった疲労を客観的な指標で定量化するという、2003年から2006年にかけて大阪市立大学医学部疲労医学講座の梶本修身教授が中心となって推進した「疲労定量化及び抗疲労食品開発プロジェクト」の研究成果等を活用している。本研究では、運動や身体的労働、身体を使わないオフィスでの労働等に関わらず、疲れているのは体ではなく脳、なかでも呼吸や体温の調整などを司る「自律神経」であることが分かった。

<p>自律神経機能と睡眠の構造や状態とは相関性があると考えられている。そのため大阪市立大学と当社は、睡眠パターンや睡眠の構造や状態を分析することによって、疲労回復の度合いを指数化するアルゴリズムの開発に成功した。ライフリズムナビ+Dr.では、このアルゴリズムを使用することによって、医学的根拠に基づく各種の分析を実現している。</p>	<p>ライフリズムナビ+Dr.の提供サービスと特徴を以下に示す。</p> <p>(1)健康状態の見守り</p> <p>本サービスでは、センサーマットから得られる睡眠の状態に加えて、呼吸、心拍、室内の温湿度、見守り対象者の活動状況やトイレの使用回数等、各種センサーからの情報を組み合わせて見守り対象者の体調変化を見守る。例えば、睡眠状態の変化から認知症の予兆、トイレの回数と温湿度から脱水症・熱中症の予兆を見つけることができる。</p> <p>(2)徘徊・転倒の見守り</p> <p>居室内に設置した人感センサーと扉の開閉センサーの情報から、徘徊の可能性（夜間に居室の扉を開いた）、転倒の可能性（トイレから長時間出てこない）等を検知すると、介護スタッフのタブレット端末やスマートフォンにアラートを送信する。アラートの発生閾値は、見守り対象者毎にスタッフがカスタマイズすることが可能である。これによって、見守り対象者の要介護レベル等に合わせ、最適な見守り条件を設定できる。</p> <p>(3)医師からの健康アドバイス付きレポート</p> <p>専門の医療機関と連携し、毎月健康アドバイスを送付する。近年は介護を必要としない高齢者向けの施設も増えている。このような施設の入居者は自身の健康への関心が高く、健康管理や介護予防のためにレポートを活用することができる。また、入居者がかかりつけ医師の診察を受けた際に、医師が本レポートの睡眠状態を確認して入眠剤を処方する等、診断の参考材料とすることも可能である。このようにして、入居者のクオリティ・オブ・ライフ（QoL）の向上にも寄与している。</p> <p>(4)プライバシーや使用感への配慮</p>
---	--

<p>本サービスでは、カメラを使わないことによって、見守り対象者のプライバシーに配慮している。加えて、非接触センサーのみを使用することによって、身体にセンサーを装着することによって生じる不快感をなくしている。また、本サービスを採用しているセンサーは、無線にてデータを送信するが、無線に EnOcean 規格を採用することによって低消費電力化を行い、バッテリー交換に伴うスタッフの管理稼働を軽減している。</p>	<p>概要図</p> <p>収集したデータは居室毎に設置したゲートウェイを経由してクラウドに送信され、クラウドにて各種の分析と異常の検知・アラートの生成を行う。ここで、徘徊や転倒の検知につながる扉の開閉や動体検出は、リアルタイム性を重視しており、状態変化を瞬時に通知することができる。</p> <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <p>ライフリズムナビ+Dr.では、以下のデータを収集している。</p> <ul style="list-style-type: none"> < 睡眠データ（センサーマットで収集） > <ul style="list-style-type: none"> ・ 在床、離床 ・ 入眠時刻 ・ 覚醒時刻、睡眠深度 ・ 途中覚醒 ・ 心拍数、呼吸数 ・ 無呼吸回数・時間 < 温湿度データ > <ul style="list-style-type: none"> ・ 温度、湿度 < 活動量データ > <ul style="list-style-type: none"> ・ 動体検知、活動時間 ・ ドアの開閉 <p>事業化に当たり苦労した点、解決したハードル、開発・提供までにかかった期間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 最初に導入したお客様より、介護業務のフローに合わせるために多くの要望をいただき、機能追加や使い勝手の改善を行なった。 <p>参考 URL</p> <p>https://smartioteam.jp/iot-val-team/iot-case/case-econavista</p>
---	--

3.4. 楽しみながら子供の歯磨きを習慣化する IoT デバイスおよびアプリ「シヤカシヤカぶらしキット」

企業名	株式会社 Temari
企業規模	
事業概要	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯磨きモニタリングアタッチメントの商品開発 2. ウェアラブルモニタリングアタッチメントの商品開発 3. その他モニタリング IoT 商品・サービス、WEB サービスなど提供 <ul style="list-style-type: none"> ・子供が楽しみながら歯磨きを習慣化できるよう、ゲーム性やキャラクター性を取り込んだデバイスとアプリを提供している。 ・歯ブラシの動きをセンシングし、全体的に歯磨きができているかどうか可視化する。
導入した先端技術の概要	
導入背景	<p>自身の口腔トラブルと、祖父母の病気をきっかけに口腔ケアの大切さに課題意識を持った。</p> <p>口腔内の問題について調べる中で、「他の先進国と比較すると、日本の高齢者は歯の残存数が少ない」などの定量的な事実を知り、口腔健康に対して課題意識を持つに至る。Web 業界から転身した際に、テキサス州オースタスチンで開催されている世界最大級のテックの祭典である「SXSW」を視察した。その際に出会ったクリエーターとの人脈形成イベントやメイカソンなどのイベントに参加する中で製品開発の着想を得る。その後試行錯誤を重ね、ハードウェアとアプリが融合した「シヤカシヤカぶらしキット」という名称の IoT プロダクトを開発し、現在、商品の販売開始に至る。</p>
導入のために整備した体制	<p>技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの</p> <ul style="list-style-type: none"> ・歯ブラシに装着するデバイス ・子供が使って楽しめるゲーム性やデザインを意識したアプリ <p>この二つで「シヤカシヤカぶらしキット」。</p>
運用上の課題	<p>現在抱えている課題</p> <p>データから歯磨きの出来具合を評価するアルゴリズムの開発</p> <p>将来的に想定する課題、強化していきたいポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ユーザー認知 ・販路の拡大 ・百貨店・IT・テック系のショップなどで展開 ・製品の良さをユーザーに認知してもらうために、できるだけFace-to-Face でユーザーと接点を持てる販売方法を優先。 ・歯科医に口腔内健康をサポートする道具として使ってもらい、販路を

	<p>拡大すること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・子供だけでなく大人にも有用な口内健康を守る機器への発展 <p>将来に向けて考えられる行動</p> <p>「シヤカシヤカぶらしキット」を通じて得られたデータを集積することによる新たな価値の発見</p> <p>連携を含めた強化分野</p> <ul style="list-style-type: none"> ・健康関連メーカーなどとの連携・タイアップ ・コンテンツメーカーとの連携 ・福利厚生として社員の健康のために商品利用をしたい企業への展開 ・投資資金の呼び込み(弊社事業とマッチした)
導入効果	<p>「シヤカシヤカぶらしキット」は、モーションセンサーを搭載。センシングした歯磨き動作をソフトウェアで解析し、磨きの細かさ、時間、磨いた箇所などを検出。その結果を、内蔵したBluetooth (ブルートゥース) によりスマートフォンに送信し、画面で確認することができる。</p> <p>まずは、幼児に上手な歯磨き習慣をつけることを目的としており、クマのキャラクターを模した本体の後部にあるクリップで、現在は歯ブラシの好きな位置に取り付け使用。スマートフォンアプリで歯の磨き方を順番に指導するコンテンツがあり、ゲーム感覚で歯磨きを学べる。また、毎日の歯磨きのデータも蓄積していく。</p> <p>概要図</p> <p>歯ブラシにデバイスを取り付けて、アプリの画面を見ながら歯磨き(子供はくまちゃんや遊ぶ感覚で歯磨きを行う)</p> <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・歯ブラシの動き(角度、動く方向、速度等)から歯磨きができただかを確認 ・歯磨きの実施時間や回数など <p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <ul style="list-style-type: none"> ・初めてのゼロからの製造開発と、連携したアプリ開発。 ・大学と連携して取り組んだ、歯磨き動作をセンシングするためのア
導入可否のポイント等	

	<p>ルゴリズムの開発。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルゴリズムやアプリを改善するため、大学病院の協力を得て実証実験を実施。 ・IoT という新しい商品なので、お母さん方に抵抗感があった。当初ユーザと想定したお母さん方ではなく、ガジェット好きなお父さんや孫に何かプレゼントをしたい祖父母に評価された。
参考 URL	https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/iot-temari

3.5. ペット向けヘルスケアプラットフォーム

企業名	株式会社アブックス
企業規模	資本金:2,221 百万円 [2018 年 12 月 31 日現在]
事業概要	テクノロジー事業
導入した先端技術の概要	OurPet's 社の Intelligent Pet Care™シリーズ
導入背景	Our Pet's 社がメインターゲットとする米国市場においては、猫・犬を多頭飼育する傾向がある。この場合、それぞれの猫・犬は体調、健康の状態が異なるため、個別にその状態を把握する必要がある。
導入のために整備した体制	技術開発を必要とした事項または利活用・参考としたもの たとえば、扇風機・空気清浄機などの IoT 化の場合、当社では、当該機器に BLE モジュールを組み込み、スマホアプリ・クラウドと連携させるケースが多い。一方、ペットケアの場合、スマホを持った利用者が増えるとは限らないので、スマホとペット機器だけの連携ではデータ収集ができない場合がある。この問題を解決するため、当社では「BLE/Wi-Fi ゲートウェイ (SmartLink™ Gateway - WiFi Pet Care Connector)」を開発し、スマホがない場合は BLE モジュールからのシグナルを無線 LAN 経由で収集する仕組みを構築した。
運用上の課題	現在抱えている課題 当社では、現在、BLE モジュールを活用したシステムソリューションが多いが、顧客は特定の通信モジュールにこだわらず課題解決に最適な通信モジュールを選択するケースが多い。このような状況に対応するため、当社では BLE モジュールだけでなく、3G~5G、LPWA、高速 PLC などの通信モジュールへの対応を進めている。 将来的に想定する課題、強化していきたいポイント Our Pet's 社のサービスはクラウドを利用する「サービス」であり、継続的な利用が前提となっている。一方で、多くのメーカーは、ペット機器を製造して「売り切り」にするケースが多い。したがって、この「売り切り」から継続的な「サービス」への転換に踏み切れるかどうかは課題になるケースが多い。当社は、データを蓄積することが価値であると提案しているものの、「サービス」化に踏み切れない企業が多い。このような「転換」に踏み切るマイルドセットが今後の課題である。
	将来に向けて考えられる行動

	<p>【取り扱うデータの概要とその活用法】で述べたように、データを媒介に獣医ならびにペット保険と連携する仕組みについて検討している。また、ビジネスモデルに関しては、ペットトイレの交換タイミン グを通知し、ネット経由で購入してもらった際に、当社にも売り上げの 一部が分配されるレベニューシェアの仕組みの適用を検討している。</p> <p>連携を含めた強化分野</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顧客へのサービス対応・サービス品質向上 ・新たな顧客層の開拓、マーケティング ・経営判断の迅速化・精密化
<p>導入効果</p>	<p>OurPet's 社の Intelligent Pet Care™ シリーズでは、それぞれの猫・ 犬に BLE (Bluetooth Low Energy) 規格に準じたモジュールを搭載し たペンダント (SmartLink™ Tag) を装着し、同社が提供している給 餌機 (SmartLink™ Feeder - Intelligent Pet Bowl)、ペットトイレ (SmartScoop® - Intelligent Litter Box)、給水機 (SmartLink™ Waterer - Intelligent Water Fountain) に近づくと、猫・犬のペンダントを識 別し、餌箱を開くなどのアクションをとることに代わって、個別に行 動履歴を記録する仕組みを構築している。</p> <p>そして、収集した行動履歴データをもとに、トイレの頻度が高い場合 は疾患の可能性を疑うなど、ペットに対する個別ケアに必要な行動の 見える化を実現している。くわえて、ペットトイレの砂の状態、給水 機の水の量、給餌機の餌の量をモニターし、交換のタイミングを的確 に把握できるようにしている。</p> <p>取り扱うデータの概要とその活用法</p> <p>取り扱うデータとしては、主にペットに関する行動履歴。餌を食べた タイミングや回数、水を飲んだタイミングや回数、トイレをしたタイ ミングや回数などのデータである。これらのデータを解析して異常を 検知した場合は、獣医に連絡する仕組み、それからペット保険と連動 する仕組みについても現在検討している。</p> <p>苦労した点、解決したハードル、導入にかかった期間</p> <p>導入にあたっては、すでに製品化されている給餌機、給水機、ペッ トトイレに新たに BLE モジュールを組み込み、スマホ・クラウドと連 携するシステムを構築した。導入に当たり苦労したのは、スマホ OS (iOS, Android) にかかわる問題の修正と検知するタイミングの最</p>

<p>参考 URL</p>	<p>適化など。これらの検討に時間を要し、最初の商談から実際の製品化 まで2年近く要した。</p>
<p>参考 URL</p>	<p>https://smartiort-forum.jp/iot-val-team/iot-case/iot-case-aplix</p>

ケーススタディ

1

ケース① ICTを活用した養殖漁業

■ ケース解説

国際連合食糧農業機関（FAO）の調査によれば、世界の一人あたりの年間魚介消費量は2015年で20kg、2023年には20.9kgに増加すると推計されている。1960年代の9.9kgから倍増しており、今後は国際的に水産物の流通システムの整備が進むことによって、魚介類に対する需要はさらに拡大していくものと見込まれている。この背景には、発展途上国を中心とする人口の増加や経済状況の好転などがある。

このように魚介類への需要が増加していくことが予測される一方で、天然の魚介は減っていく可能性が高い。また今後は、世界的な食料資源管理の強化が進み、漁船漁業による漁獲量にも制限が課せられていくものと考えられる。こうした流れの中で、水産業の中心は漁船漁業から養殖漁業へとシフトしていくという見方がある。

養殖を行う漁場では、養殖の収量や品質に密接な関係がある海水温・塩分濃度の測定を行う場合、毎回船を出す必要があるため、手間・労力を要する上に、十分な回数の測定ができない。そのため、収集したデータの粒度が粗く、変化を読み取りづらいという難点があった。

海苔養殖を例にすると、育苗期に海水温が下降しない時は、海苔の枯死が発生するため、海水温の監視が重要となる。これに対応すべく、従来から海水温と比重（塩分濃度）が漁業協同組合から提示されていたが、データが限られたモニタリングポイントで測定されており、漁師の養殖漁場と一致しないことから、作業の判断材料として活用できない場合もあった。そのため、漁師の間では、自分の養殖漁場のデータは把握したいという要望が強く生まれることとなった。

2

ケース① ICTを活用した養殖漁業

■ ケース解説（続き）

アンデックス株式会社による海洋環境可視化システム「ウミミル」は、ICTを活用して養殖漁場をリアルタイムに監視し、上記に記した自分の養殖漁場の様子をリアルタイムに把握したいという漁師・養殖業者の要望に応えることを目的とするシステムである。

海上に設置したICTブイから測定データをクラウドに送信し、そのデータはスマートフォンでいつでも確認することができる。これにより、漁師・養殖業者は、従来のように経験と勘だけによるのではなく、測定データを活用して的確な判断を下せるようになる。例えば、塩分濃度の低下や栄養塩の低下があれば色落ちして価値が下がるため、海苔が十分に育っていれば影響が出る前に収穫と判断する。また、海水の塩分濃度が低下すると海苔の新芽が育たない可能性があるため、濃い塩水を散布することで対応するが、このタイミングを見極めることが可能となる。

これまでの熟練者の経験と勘だけに依るのではなく、ICTを活用することで客観的な測定データに基づいた的確な判断、対応が可能となっている。

3

ケース① ICTを活用した養殖漁業

■ 課題（1）

類似する導入事例を調査して整理しなさい。

■ 課題（2）

本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

4

ケース① ICTを活用した養殖漁業

- 課題（3）
本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- 課題（4）
本ケースの技術を他地域へ展開することを検討する際、留意すべきことを検討しなさい。

- 課題（5）
検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

5

ケース② 高齢者の健康管理・見守り支援

■ ケース解説

国の総人口に対して、65歳以上の高齢者が占める比率を高齢化率という。国際連合では、高齢化率7%を超えると「高齢化社会」、その倍の14%以上を「高齢社会」、21%以上を「超高齢社会」と定義している。

日本は1970年に高齢化率が7%に達し、1994年に14%を超えた。他の先進諸国を後追いするように高齢化社会となったが、2010年には高齢化率が23%を超えて超高齢社会に突入し、その後も他国を上回るスピードで高齢化が進んでいる。

このような高齢化の加速に伴い、高齢者介護の需要が増大している。例えば、民間企業が運営する有料老人ホームの施設数は、2013年の8,502施設に対して、3年後の2016年には12,570施設と約1.4倍に増えている。

しかしながらその一方で、施設で介護に従事する介護職員は慢性的に不足の状況が続いている。団塊世代が75歳以上となる2025年には、37.7万人もの介護人材が不足すると推計されており、介護現場における人手不足は深刻である。

このような中で介護の現場では、認知症による徘徊等を防ぐための24時間の見守りなど、きめ細かいサービスや手厚いケアの実施が求められているその一方で、施設運営者は介護職員の負担の軽減を図らなければならないという課題を抱えている。

6

ケース② 高齢者の健康管理・見守り支援

■ ケース解説（続き）

このような介護現場の課題に対して、大阪市立大学医学部疲労医学講座発ベンチャーのエコナビスタ株式会社は、「ライフリズムナビ+Dr.」というソリューションを開発した。

ライフリズムナビ+Dr.は、センサーマット、人感センサー、温湿度センサーからの情報をクラウドで分析し、見守り対象の高齢者の睡眠度や疲労回復度を定量化し、脱水症や認知症などの予兆をPCやタブレットで「見える化」する。また、人感センサーによって徘徊や転倒の可能性も検知する。健康状態や行動などで異常が検知された場合には、介護職員や家族、警備会社に通知する。さらに、専門の医療機関と連携し、医師からの健康アドバイス付きレポートを毎月発行するサービスも提供している。

ライフリズムナビ+Dr.の導入によって、これまでは感覚的にしか捉えられなかった睡眠や疲労などが定量的に可視化され、健康アドバイス付きレポートが発行されることで、高齢者の健康状態の見守りが容易となった。また、徘徊や転倒といった行動の異常も検知できることから、見守りに係る職員の負担も軽減されることとなった。

7

ケース② 高齢者の健康管理・見守り支援

■ 課題（1）

類似する導入事例を調査して整理しなさい。

■ 課題（2）

本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

8

ケース② 高齢者の健康管理・見守り支援

- 課題（3）
本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- 課題（4）
本ケースの技術を他地域へ展開することを検討する際、留意すべきことを検討しなさい。

- 課題（5）
検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

9

ケース③ 妊婦と医師を結ぶ遠隔健診

■ ケース解説

産婦人科医は医師の中で最も激務であると言われている。また、医療訴訟が多いことなどから、近年は産婦人科医の志願者数が減少している。そのため、地方では医師の確保が困難となり、産婦人科を維持できない病院が発生している。このような地区では、妊婦は定期健診のために遠方の病院に通わなければならないとなっている。

一方、妊婦の側についてみると、晩婚化の影響もあって高齢出産の割合が増加の傾向にあり、出産のハイリスク化が進んでいる。

妊娠期間に14回の健診を受け、胎児の状態を定期的にチェックする妊婦健診制度は、日本が世界に誇れるすぐれた制度である。日本の周産期死亡率は世界最小であるが、妊婦健診制度が果たしている役割は非常に大きい。ただし、先に示したような現状、医師不足による通院の遠距離化や高齢出産の増加などを踏まえると、健診時だけのチェックに加えて、継続的に胎児や妊婦を見守っていくしくみが必要と考えられている。

遠隔医療サービスに関わるプラットフォームと医療機器の製造、開発、販売を手掛ける株式会社メロディ・インターナショナルは、この問題に対して「Melody i」という「周産期遠隔医療プラットフォーム」を提供している。

Melody iは、胎児の心拍計と妊婦の子宮収縮計、制御用のタブレット端末からなる医療機器「分娩監視装置iCTG」を核として、計測結果を蓄積・閲覧し、医師と妊婦をつなぐクラウドサービスからなる遠隔医療プラットフォームである。分娩監視装置iCTGで取得できるCTGデータは医師が胎児の状態を知る上で有用であり、Melody iでは、このCTG測定に必要なセンサーを小型化し、これにモバイル・クラウド対応機能を加えることで、在宅や病院から離れた助産院など、地理的なハードルを超えて妊婦健診ができるようになった。

10



ケース③ 妊婦と医師を結ぶ遠隔健診

- 課題（１）
類似する導入事例を調査して整理しなさい。

- 課題（２）
本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

11



ケース③ 妊婦と医師を結ぶ遠隔健診

- 課題（３）
本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- 課題（４）
本ケースの技術を他地域へ展開することを検討する際、留意すべきことを検討しなさい。

- 課題（５）
検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

12

ケース④ 灌水・施肥の自動制御

■ ケース解説

日本の農業就業人口は過去10年間で約100万人（30%）減少している状況にある。この「担い手不足」をきっかけとして、遊休農地の拡大、栽培技術の承継困難といった課題がクローズアップされるようになった。この問題意識から、欧米型の農業システムをはじめとする「データによる農業」への脱皮が期待されているが、その取り組みは円滑とは言い難いのが現状である。その理由は、コストメリットの発揮に必要とされる耕地面積の大規模化や、栽培条件の均質化といった要件を満たすケースが限られているためである。また、日本特有の地域ごとの多様さや品質への要件に対応することの必要性も、データによる農業の進展を阻む要因となっている。

このような現状の下、株式会社ルートレック・ネットワークスが開発したICT次世代養液土耕栽培システム「ゼロアグリ」は、日本及び地域ごとの特性や品質要件への対応を可能とする農業支援システムである。このシステムは、一般的なパイプハウス向けに、経験と勘を最も必要とする「灌水」と「施肥」に焦点を当て、センサー情報をもとに独自の栽培アルゴリズムによって、灌水・施肥を自動制御する、養液土耕を利用したAI灌水施肥システムである。

システムは、各種センサーから日射量や土壌水分量などを計測し、そこから最適な液肥の量や濃度を算出・供給する。生産者はスマートフォンなどで液肥供給量を遠隔で確認し、自身の経験や勘に基づき必要に応じて供給量や濃度を補正する。補正データはクラウドに蓄積され、それ以降の自動制御に活かされる。

これにより、生産者は日常的な灌水・施肥の作業から解放され、耕地のさらなる拡大に注力することが可能となる。

13

ケース④ 灌水・施肥の自動制御

■ ケース解説（続き）

現在システムはパイプハウスにおける果菜類の栽培で幅広く利用されており、ベトナム、タイ、中国を含め国内外の100拠点で稼働している。家族経営の施設園芸や農業生産法人からは、導入の効果として「労働力を増やすことなく、品質を一定に確保したまま栽培面積を2倍に拡大できた」「作物のA等級の比率を約2倍に向上させ収益を拡大した」「水稻の育苗ハウスが遊休耕地となる期間にトマト栽培を行い収益向上」「同じ地域で同じ作物を熟練者の経験データを活用して栽培し、若手生産者へノウハウを承継」などといった報告が寄せられている。

14



ケース④ 灌水・施肥の自動制御

- 課題（１）
類似する導入事例を調査して整理しなさい。

- 課題（２）
本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

15



ケース④ 灌水・施肥の自動制御

- 課題（３）
本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- 課題（４）
本ケースの技術を他地域へ展開することを検討する際、留意すべきことを検討しなさい。

- 課題（５）
検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

16

ケース⑤ 建設作業の改善

■ ケース解説

建設業界では、人口減少による人手不足に加え、高年齢層を中心に熟練技能労働者の大量離職が懸念されている。建設技能労働者数は2014年度で343万人であるが、今後2025年度までに128万人が離職すると予測されている。2025年度に必要と考えられている328～350万人の技能労働者を確保するためには、女性を含む若者を中心に新規入職者を90万人確保するとしても、10年以内に10%の「省力化」が必要となってくる。また、建設現場での労働は危険やきついといった3Kのイメージが強いが、新たな技能労働者の確保に向けて苦渋・反復作業の軽減など「建設作業の改善」も喫緊の課題である。

このような課題の解決に向けて清水建設株式会社が開発したのが自律型ロボットと情報化施工を軸とする新時代建築生産システム「シミズ・スマート・サイト（Shimizu Smart Site）」である。

シミズ スマート サイトは、建築現場（サイト）における主業務である建築作業、現場管理を、自律型ロボットおよび統合管理システムに基づき実施するもので、BIMデータに基づく建築現場での情報化施工を実現することにより省人化を実現する。建築現場では何千何万の作業プロセスがあるが、その中から資材搬送、溶接、天井施工についてこの作業を行う自律型ロボットを開発し、実証実験によって75～79%の省人化が可能であるという試算を得ている。また、このロボット化により建築現場における苦渋・反復作業を軽減することも可能となる。

2018年に関西の高層ビル工事にて本システムの総合的な実証を行い、2019年度末までに全社展開を図る予定である。また、他の建築作業についてもロボット開発を行い、工事全体での省人化率の向上を計画している。

17

ケース⑤ 建設作業の改善

■ 課題（1）

類似する導入事例を調査して整理しなさい。

■ 課題（2）

本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

18

灌水・施肥作業の自動化

当社は2005年よりM2M(マシン間通信)機器の開発、販売を手掛けてきたが、2011年総務省広域連携事業「ICTを活用した食の安心・安全構築事業」に参画した際に、日本農業の課題とICT機器開発ノウハウを活かした農業システム開発の可能性に気づき、農業分野に進出した。

日本の農業就業人口は過去10年間で約100万人（30%）減少している状況にあり、この「担い手不足」をきっかけとして、遊休農地の拡大、栽培技術の承継困難と言った課題を抱えている。このことから欧米型の農業システムをはじめ、「データによる農業」への脱皮が期待されているが、コストメリットの発揮に必要とされる耕地面積の大規模化や栽培条件の均質化といった要件を満たすケースに限られることや、日本特有の地域毎の多様性や品質への要件に対応することにより、それがなかなか進展しない状況にある。そこで当社では、日本、さらには各地域の特性や品質要件にフィットした農業支援システムが必要と考えた。

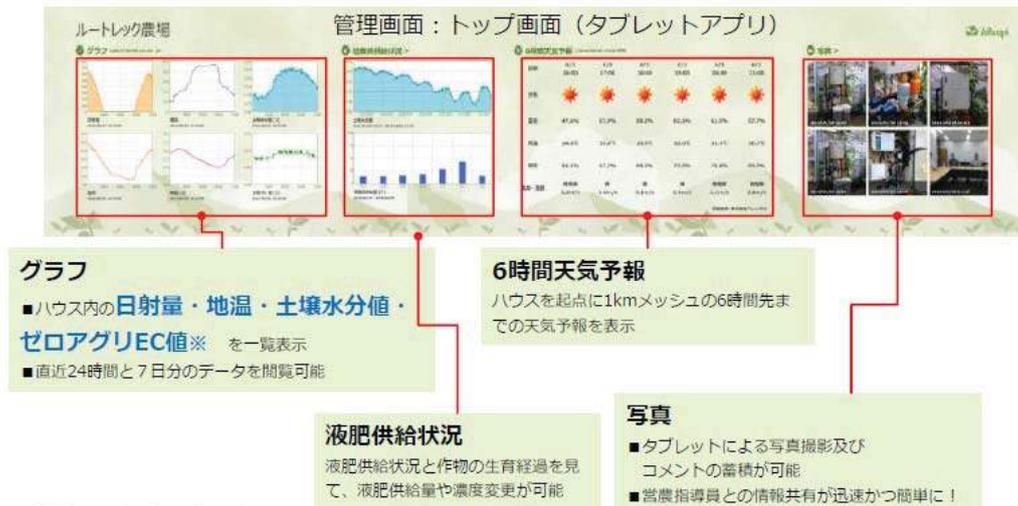
当社では、一般的なパイプハウス向けに、経験と勘を最も必要とする「灌水」と「施肥」に焦点を当て、センサ情報を元に独自の栽培アルゴリズムによって灌水・施肥を自動制御する、養液土耕を利用したAI灌水施肥システム「ゼロアグリ」を開発した。

2013年8月の販売開始後、2018年6月時点で海外含め100拠点で稼働しており、規模拡大（遊休耕地の利用等）、収益拡大（作物の等級向上）、データ化による技術の伝承（家族経営や地域の課題解決）などに大きな成果を挙げており、2018年2月に日本ベンチャー大賞「農業ベンチャー賞（農林水産大臣賞）」を受賞した。

灌水・施肥作業を、養液土耕システムにより自動化する。ゼロアグリは養液土耕システム本体、日射センサ、土壌センサの各種センサ、ゼロアグリクラウドにより構成する。大まかなステップは以下の通り。

1. 日射センサと土壌センサにより、日射量、土壌水分量、土壌EC、地温を計測、取得した値を元に独自のアルゴリズムにより最適な液肥の量や濃度を自動算出し、自動的に供給する。
2. 各種センサにより収集した情報や、実際の液肥供給量をスマホなどから遠隔で確認する。液肥供給状況と作物の生育経過から、生産者の経験に基づき、必要に応じて供給量や濃度を変更する補正を行う。
3. 補正したデータは生産者の経験と勘に基づくデータとしてクラウドに蓄積される。本システムにより、バラツキの少ない、生産者の目指す品質の作物の栽培が可能となる。また、生産者は当該耕地の日常的な灌水・施肥作業から解放され、耕地の更なる拡大を図ることができる。



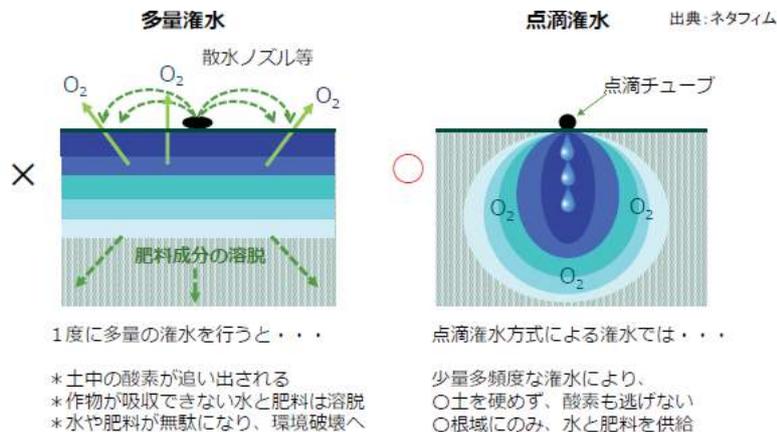


- ・主にパイプハウスにおける果菜類（いちご、トマト、きゅうり、なす等）の栽培に幅広く利用されている。現在ベトナム、タイ、中国を含め国内外の100拠点にて稼働中。
- ・主に家族経営の施設園芸や農業生産法人において以下の成果が報告されている。

- ①労働力増なく、一定品質を確保したまま栽培面積を約2倍に拡大
- ②作物のA等級の比率を約2倍に向上させ収益を拡大
- ③水稻の育苗ハウスが遊休耕地となる期間にトマト栽培を行い収益向上
- ④同じ地域で同じ作物を熟練者の経験データを活用して栽培し、若手生産者へノウハウの承継

ゼロアグリの大きな特長は以下の通り。

1. 点滴灌水方式（少量多頻度な灌水）の採用：生育に重要な酸素を逃がさず、根域のみに効果的に水と肥料を供給できる。一般的には少ない頻度で多量の灌水が行われ、土中の酸素が追い出され、吸収できない水と肥料が溶脱する。
2. 作物や土の特性に合わせた栽培が可能：特に果菜類の栽培については、コスト対効果が非常に高い。また、地域や土の特性、目的とする作物とその要件に柔軟に対応できる。
3. 低コストで導入・運営が可能：環境制御を伴う温室栽培と比較し安価で導入のハードルが低く、運用に際して労働力の増加を伴わない。家族経営の施設園芸などに適している。



■事業化への道のり

- ・点滴灌水ではノウハウの蓄積に時間と経験が必要で、さらに生育期間を経ないと実証ができないため（実証のワンサイクルにおよそ1年を要する）、栽培アルゴリズムの確立に3年程度要した。
- ・農家の方に理解頂くまでに時間を要した。県や地域のコミュニティ特有の事情を把握しながら、現地で直接コミュニケーションを図った。実際の栽培圃場を直接見せることや、総務省等公的機関の取組で実証実績があること、表彰を受けたことが大きな助けとなった。
- ・当社は2008年より異分野と言える農業分野に進出したが、昔と違い、クラウド基盤や通信の低コスト化が進み、システム構築・運用が容易となった。また、農業従事者にも浸透したスマートフォン普及も追い風となった。
- ・栽培アルゴリズムの開発、実証には明治大学農学部の協力を得た。

■今後の展開

- ・当社は創業当初よりM2M機器の開発を行ってきたが、工業界と比較すると農業界は保守的な面もあり、スマート農業機器の普及スピードが遅いように感じる。まずは生産者に使うことによるメリットを体感いただいた上で、口コミ的な広がりを今後期待したい。
- ・海外（アジア）にも展開しているが、アジアの農業は、運営形態（家族経営が多くまとまった耕地が少ない）、気候（モンスーン気候）において日本と類似点がある。一方で水資源確保が難しいことから節水への要件が厳しい。このことから、点滴灌水を採用するゼロアグリ展開の可能性が大きいと考えている。
- ・アジア諸国への展開
- ・ゼロアグリの特長である、安定した品質の作物を収穫することは、生産側（農家）だけでなく提供先にも重要な要素であることから、出口（提供先）へのアプローチを強化したい。
- ・ゼロアグリユーザが交流でき、ユーザや当社が更なる改善に取り組めるコミュニティづくりを今後進めていきたい。
- ・収集したデータを活用できる分野として、肥料メーカー、種苗会社などとの連携を推進したい。

● 課題

1. 類似する導入事例を調査して整理しなさい。
2. 本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。
3. 本ケースにおいて技術導入によって得られる効果を分析しなさい。
4. 本ケースで現在抱えている課題を分析しなさい。
5. 検討結果を整理して発表資料を作成しなさい。

2. 本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

日本の農業就業人口は過去10年間で約100万人（30%）減少している状況にあり、この「担い手不足」をきっかけとして、、
と言った課題を抱えている。このことから欧米型の農業システムをはじめ、への脱皮が期待されているが、コストメリットの発揮に必要とされる耕地面積の大規模化や栽培条件の均質化といった要件を満たすケースに限られることや、日本特有の地域毎の多様性や品質への要件に対応することにより、それがなかなか進展しない状況にある。そこで当社では、日本、さらには各地域の特性や品質要件にフィットした農業支援システムが必要と考えた。

空欄に適切な言葉を入れなさい。

3. 本ケースにおいて技術導入によって得られる効果を分析しなさい。

灌水・施肥作業を、養液土耕システムにより自動化する。ゼロアグリは養液土耕システム本体、日射センサ、土壌センサの各種センサ、ゼロアグリクラウドにより構成する。大まかなステップは以下の通り。

1. 日射センサと土壌センサにより、日射量、土壌水分量、土壌EC、地温を計測、取得した値を元に独自のアルゴリズムにより最適なや濃度を自動算出し、自動的に供給する。
2. 各種センサにより収集した情報や、実際のをスマホなどから遠隔で確認する。
液肥供給状況と作物の生育経過から、生産者の経験に基づき、必要に応じて供給量や濃度を変更する補正を行う。
3. 補正したデータは生産者の経験と勘に基づくデータとしてクラウドに蓄積される。
本システムにより、バラツキの少ない、生産者の目指すの作物の栽培が可能となる。また、生産者は当該耕地の日常的な灌水・施肥作業から解放され、耕地の更なる拡大を図ることができる。

4. 本ケースで現在抱えている課題を分析しなさい。

- ・ 当社は創業当初よりM2M機器の開発を行ってきたが、工業界と比較すると農業界は保守的な面もあり、スマート農業機器の普及スピードが遅いように感じる。まずは生産者に使うことによるメリットを体感いただいた上で、口コミ的な広がりを今後期待したい。
- ・ 海外（アジア）にも展開しているが、アジアの農業は、運営形態（家族経営が多くまとまった耕地が少ない）、気候（モンスーン気候）において日本と類似点がある。一方で水資源確保が難しいことから節水への要件が厳しい。このことから、点滴灌水を採用するゼロアグリの実現の可能性が大きいと考えている。

【ケース①】

①類似する導入事例を調査して整理しなさい。

- このケースでは、海水温や塩分濃度といった養殖漁場の環境データをリアルタイムに計測し、漁師・養殖業者の的確な判断や対応をサポートするために技術が活用されている。
- 農業や水産業では常に自然環境と向き合い、その変化に絶えず対応していくことが求められるが、この変化への対応という局面で技術は大いに貢献する。
- 類似事例の調査では、IoTによる自然環境や農作物の生育状況のモニタリングなど、具体的な示唆を与えて調査を促す。

②本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

- 日本及び世界の水産業の現状や将来の推計なども含めて、水産業（養殖業）で技術活用が期待され、その取り組みが推進されている理由を調べ考えるよう指導する。

③本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- 導入効果に関する記述はケース説明の中からも見出すことができるが、それだけにとどまるのではなく、事例調査などの調べ学習なども含めて、養殖業におけるモニタリングという技術活用の可能性や今後の展開について考えさせる指導も行う。

④他の地域で同技術を導入・展開する場合に留意すべき事項を検討しなさい。

- 日本の漁業の産業構造、漁師と漁業協同組合の関係についても、その概略をつかむように指導する。
- あるいは、講師の側から簡単にその説明した上で、日本における漁船漁業と養殖業の現状と将来予測、課題について調査するように促す。

⑤検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

【ケース②】

①類似する導入事例を調査して整理しなさい。

- この事例は、介護現場における介護職員の人手不足、負荷軽減、介護サービスの質の維持・向上という課題に対するソリューションであることを確認し、このような高齢者介護をめぐる課題解決を狙いとする導入事例という観点から調査を進めるように促す。
- その際、導入事例における「課題の明確化」、その課題に対して導入・活用技術がどのような点で有効であったかという「有効性・効果の明確化」を強く意識させるよう指導する。

②本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

- 日本の高齢化をめぐる問題は複合的であることを示唆し、社会的背景を考察するよう促す。
- 例えば、核家族化や大都市人口集中といった観点から、高齢化や介護の問題を考えさせる。
- また、なぜ介護人材が不足しているのか、その理由を具体的なデータや根拠をもって考察するなど、さまざま視点から考えさせる。

③本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- 技術導入以前の課題、及び導入した技術によって実現可能となったことを明確にした上で、課題と実現可能になったことを対応づけて考察するように促す。

④本ケースの技術を他社・他施設が導入を検討する際、留意すべきことを検討しなさい。

- 技術は導入することが目的ではなく、あくまで手段であること、導入した技術を活用する上で必要なことは何かという観点で考えさせる。

⑤検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

【ケース③】

①類似する導入事例を調査して整理しなさい。

- 現在、医療分野での技術活用は急速に進んでいる。その業務領域・内容は広範囲に及ぶが、ここでは、「安心安全な医療の実現」を目的とする技術活用を観点として、類似の事例を調査するように促す。
- 例えば、「電子カルテ」を例として示し、電子カルテ導入前の医療現場の課題と導入後の効果、新たに生じた課題などテーマを提示して調査を進めさせてもよい。

②本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

- ケース説明でも示されているように、近年、産婦人科医のなり手が減ってきており、地方の病院などでは産婦人科を閉鎖せざるを得ない状況も生まれている。
- なぜ、産婦人科医のなり手が減少しているのか、その理由について考えるように促す。
- また、妊婦健診制度に加えて、このような遠隔医療プラットフォームによる遠隔健診が必要な理由（妊婦健診制度の健診だけではカバーできない問題）について考えるよう促す。

③本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- 技術導入以前の課題、及び導入した技術によって実現可能となったことを明確にした上で、課題と実現可能になったことを対応づけて考察するように促す。

④本ケースの技術を病院・診療所が導入を検討する際、留意すべきことを検討しなさい。

- 技術は導入することが目的ではなく、あくまで手段であること、導入した技術を活用する上で必要なことは何かという観点で考えさせる。

⑤検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

【ケース④】

①類似する導入事例を調査して整理しなさい。

- この事例における技術活用のポイントは、灌水・施肥作業の自動制御による「省力化」と「生産性の向上」、熟練生産者の「経験・勘」の「蓄積」と「活用」である。
- 農業就業人口が減少している理由のひとつは、農作業のきつさ・大変さにあると指摘されている。その意味で、技術活用による省力化・生産性の向上は非常に重要な応用領域であることを踏まえ、農業における省力化を狙いとする類似事例の調査を促す。
- また、高齢化が進む農業では、熟練生産者が持つ経験や勘を如何に後進・若手に引き継いでいくかも大きな課題となっている。技術活用による経験や勘の蓄積・活用、その継承といった観点からの類似事例調査を促す。

②本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

- 戦後 70 数年の間で日本の産業構造、就業構造は劇的に変化を遂げたことを統計データなどの客観的な資料に基づいて確認させる。その上で、農業就業人口が減少している理由、新規に農業に参入する者が少ない理由などを通して、日本の農業の現状と課題について考察するよう促す。

③本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- 上記②で考察した日本の農業の課題に対して、本ケースの技術活用がどのような点で有効に機能するかについて考察するよう促す。

④本ケースの技術を他の農家・農業生産法人等が導入を検討する際、留意すべきことを検討しなさい。

- 技術は導入することが目的ではなく、あくまで手段であること、導入した技術を活用する上で必要なことは何かという観点で考えさせる。

⑤検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

【ケース⑤】

①類似する導入事例を調査して整理しなさい。

- この事例のポイントは「省人化」である。建設現場のきつい作業を技術が代行することで、建設作業の軽減化・省人化を図る事例であり、人口減少期に突入した日本では、さまざまな業界で労働力の不足が懸念されており、この省人化の実現は今後の技術活用の重要なテーマである。
- 省人化あるいは生産性向上などを狙いとする事例を調査するよう促す。

②本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

- ケース説明で記述されているように、少子高齢化の他、建設業の特性が大きく影響している。建設業界やその仕事について考察するよう促す。

③本ケースにおける技術導入によって得られた効果を分析しなさい。

- このケースは実証段階にあるため、実際の建設現場での効果の確認はこれからである。
- このような自律型ロボット・統合管理システムを建設現場に導入することで、どのような効果が期待できるかという論点でグループディスカッションや調べ学習をさせてもよい。

④本ケースの技術を建設現場が導入を検討する際、留意すべきことを検討しなさい。

- 技術は導入することが目的ではなく、あくまで手段であること、導入した技術を活用する上で必要なことは何かという観点で考えさせる。

⑤検討結果を整理して、発表資料を作成しなさい。

1.類似する導入事例を調査して整理しなさい。

インターネット等で類似する事例を調査する。

●イタリアのミラノで2017年に創設されたスタートアップ企業「Revotree（レボツリー）」は、既存の灌漑システムと組み合わせ、果樹園の状態をセンサーでモニタリングし、スマホアプリを介して灌漑を遠隔操作できる新たなIoTソリューションの開発に取り組んでいる。

灌漑システムを最適化することにより、水の使用量を最大50%削減できるのが利点だ。

このソリューションにおいて中心的な役割を担うのが、「Revotree」が独自に開発したセンサーデバイス「Revosense（レボセンス）」だ。

「Revosense」には、雨量計や大気温度と湿度を計測するセンサー、土壌湿度計、土壌の水分吸引力を計測するテンシオメーターを搭載。

深さ50センチまで土壌に差し込んで、土壌や周囲の大気の状態を計測し、データとして収集する。

必要な電力は、「Revosense」の上部に装着されたソーラーパネルで発電してまかなう仕組み。

ユーザーは、専用Androidアプリで、「Revosense」が計測した大気や土壌の状態をリアルタイムでチェックできるほか、灌漑システムを遠隔で操作することが可能だ。

また、人工知能に「Revosense」の計測データを分析させ、灌漑プロセスを自動化することもできる。

このIoTソリューションは、果樹園やぶどう畑、オリーブ畑といった多年生植物に適したモニタリングシステム。

1台あたり1ヘクタールの圃場をモニタリングでき、圃場のサイズに応じて複数台導入することで、拡張性にも富んでいる。

果樹園の灌漑システムを効率化できるのはもちろん水資源の節約にもつながる、このIoTソリューションは、世界各地でニーズがありそうだ。

2. 本ケースで導入された技術が必要に迫られた社会的背景を分析しなさい。

日本の農業の現況

- ・ 就農人口 100 万人減/10 年
- ・ 耕作放棄地 424 千 ha
- ・ 農家の平均年齢 67 歳
- ・ 農業法人 1 万 8 千 10 年で倍増

日本の課題（社会要因）

1. 農業所得の向上
2. 新規就農者支援
3. 栽培技術伝承

世界の課題（環境要因）

1. 水の枯渇

生活水の 70%が灌漑に利用

→水の枯渇問題には従来の灌漑農法では限界がある

2. 環境破壊

肥料の 50%は地下水の溶脱

→水に肥料を溶かし、作物に必要なだけ液肥を与える、世界で確立された経済的な栽培技術