SIC

ー コンセプト指向イノベーション ー

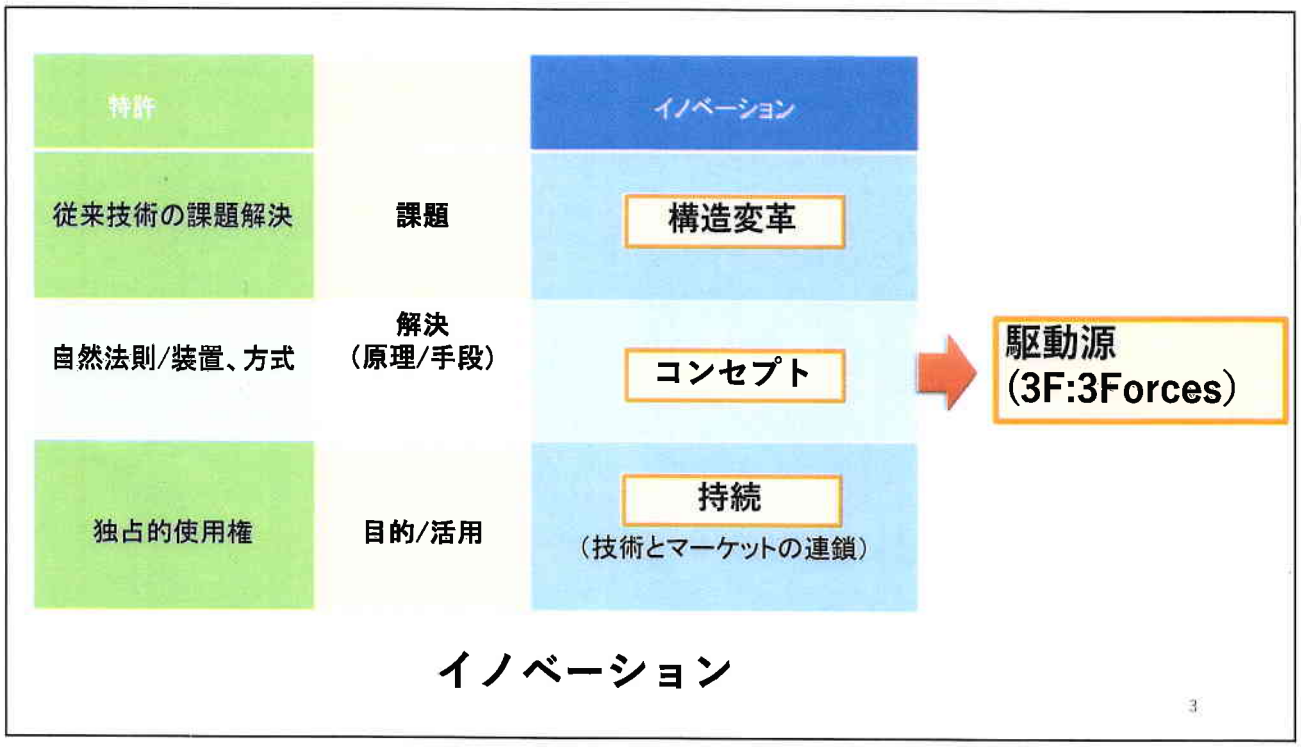
2021年10月26日

早稲田大学

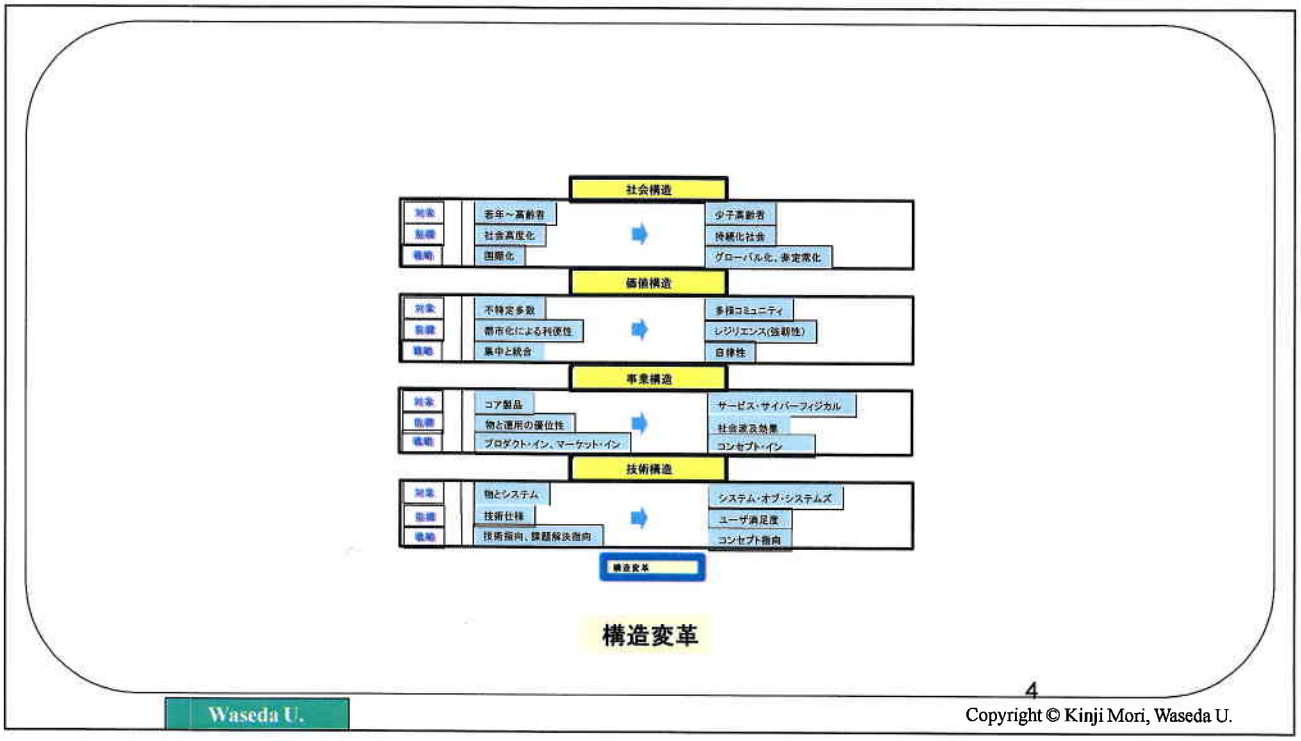
森 欣司

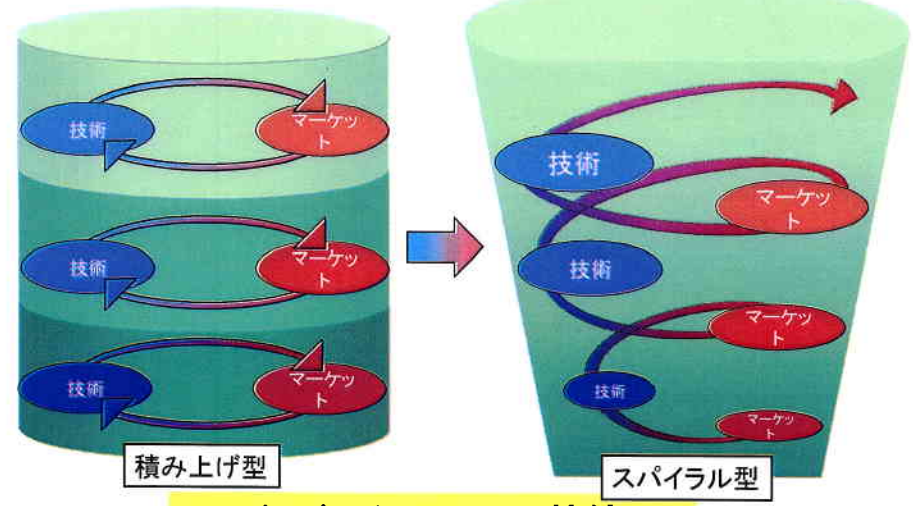
http://kinji-mori.com/index-jp.html

コンセプト指向イノベーション


特許
イノベーション
従来技術の課題解決
課題
構造変革
自然法則/装置、方式
解決
（原理/手段）
コンセプト
駆動源
(3F:3Forces)
独占的使用権
目的/活用
持続
（技術とマーケットの連鎖）
イノベーション
3

2021/10/25


社会構造
若年～高齢者
社会高度化
国際化
少子高齢者
持続化社会
グローバル化、非定常化
価値構造
不特定多数
都市化による利便性
集中と統合
多様コミュニティ
レジリエンス(強靭性)
自律性
事業構造
コア製品
物と運用の優位性
プロダクト・イン、マーケット・イン
サービス・サイバーフィジカル
社会波及効果
コンセプト・イン
技術構造
物とシステム
技術仕様
技術指向、課題解決指向
システム・オブ・システムズ
ユーザ満足度
コンセプト指向
構造変革
構造変革
4
Waseda U.
Copyright © Kinji Mori, Waseda U.



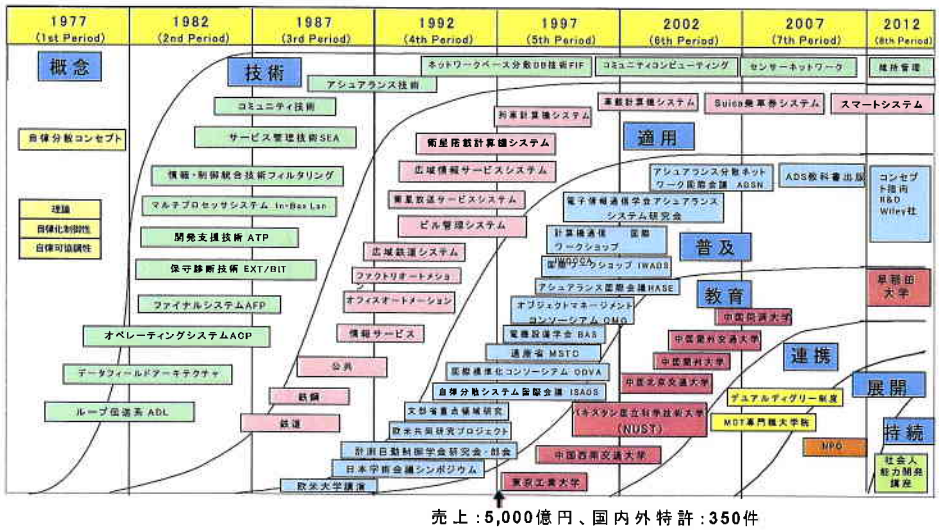
イノベーション ⇔ 持続

- 技術とマーケットの連鎖 -

Waseda U.

5

5



売上：5,000億円、国内外特許：350件

コンセプト指向イノベーション

ー自律分散システムのコンセプト・事業・技術ー

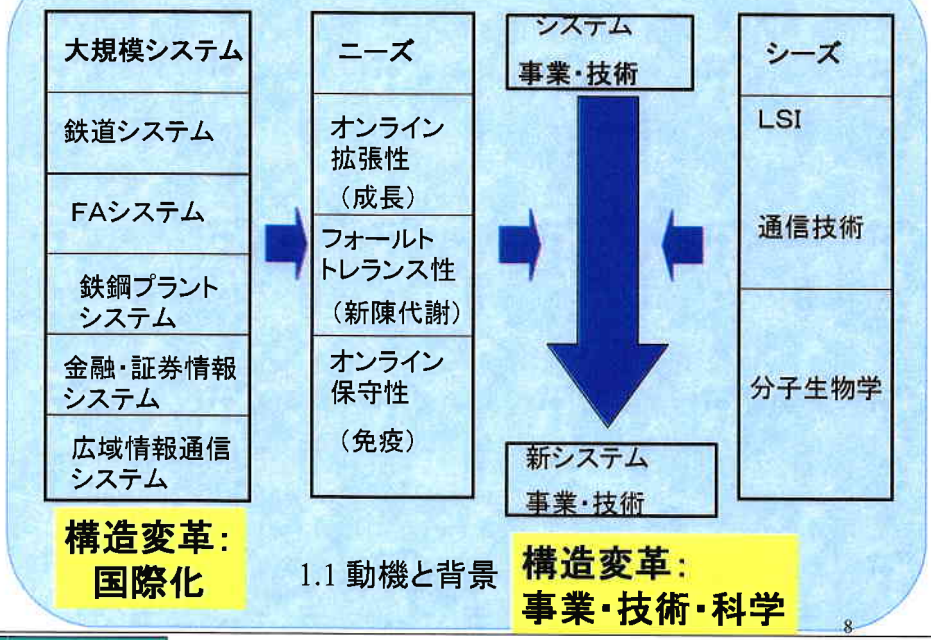
Waseda U.

6

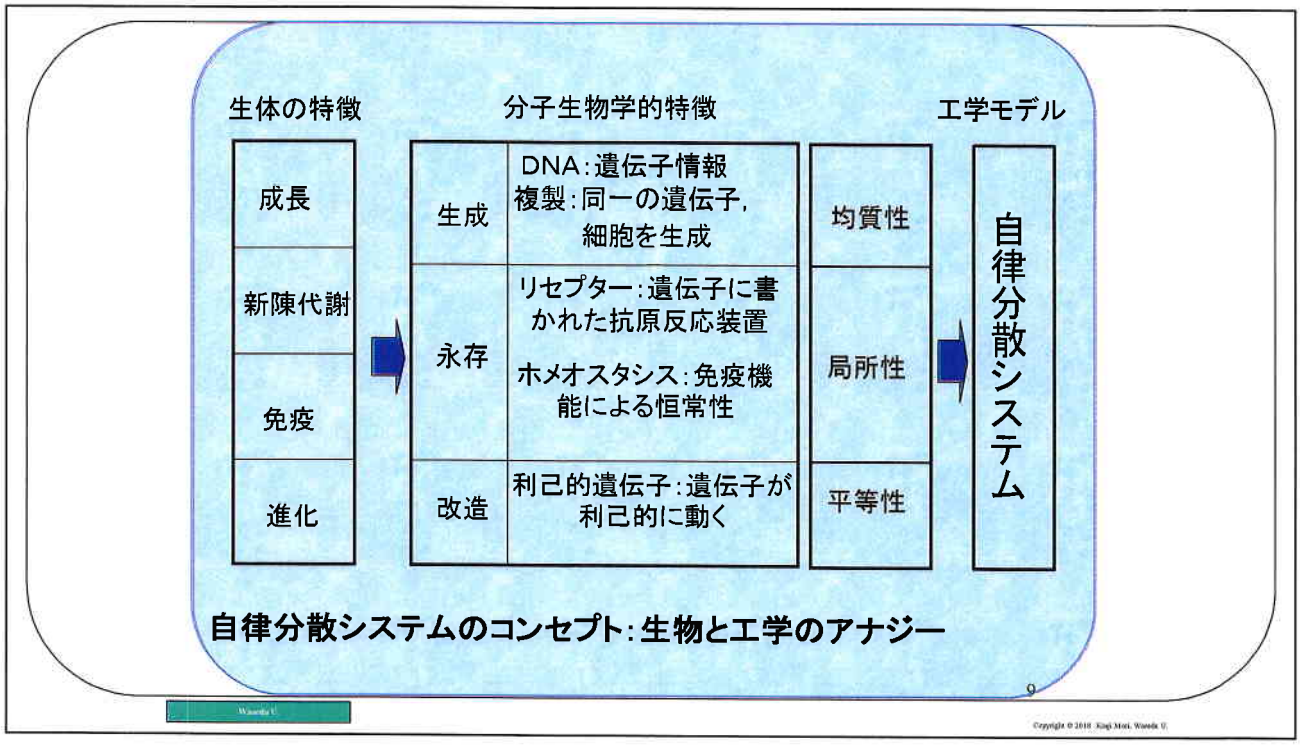
6

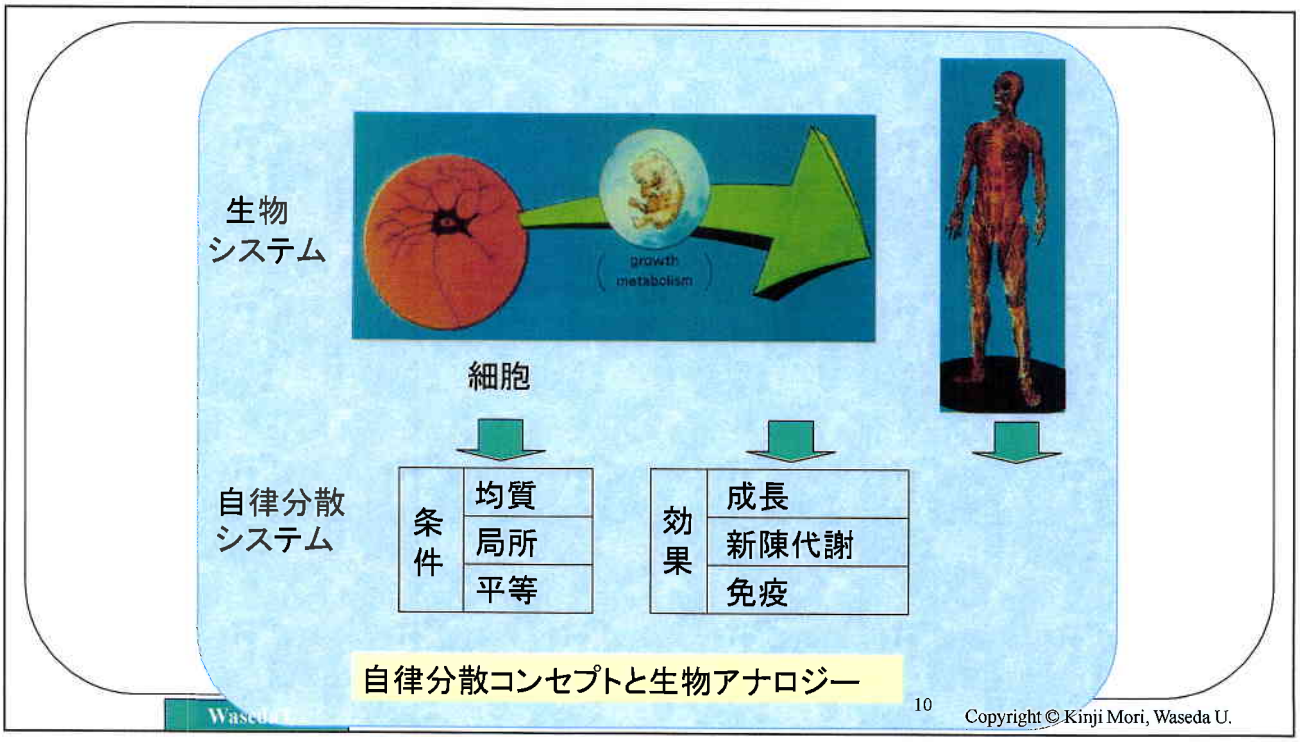
- 思考 -

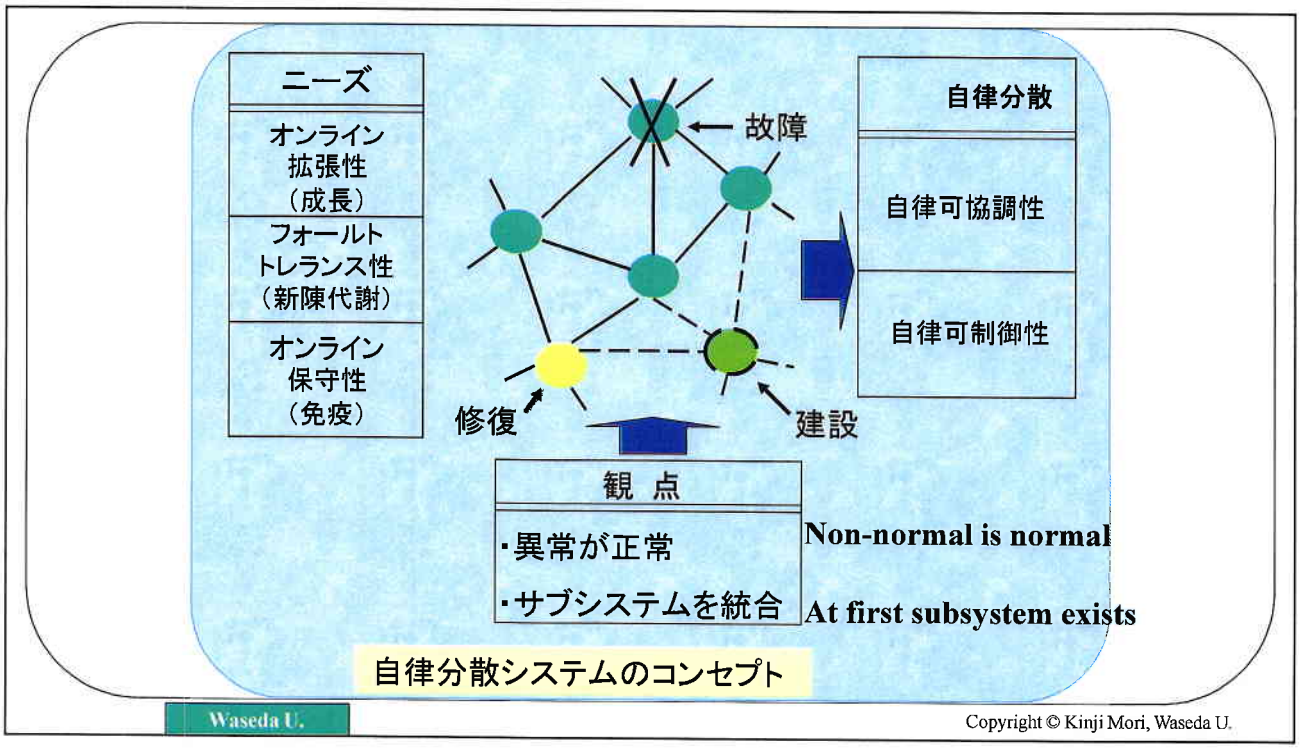
自律分散システム コンセプト(概念)

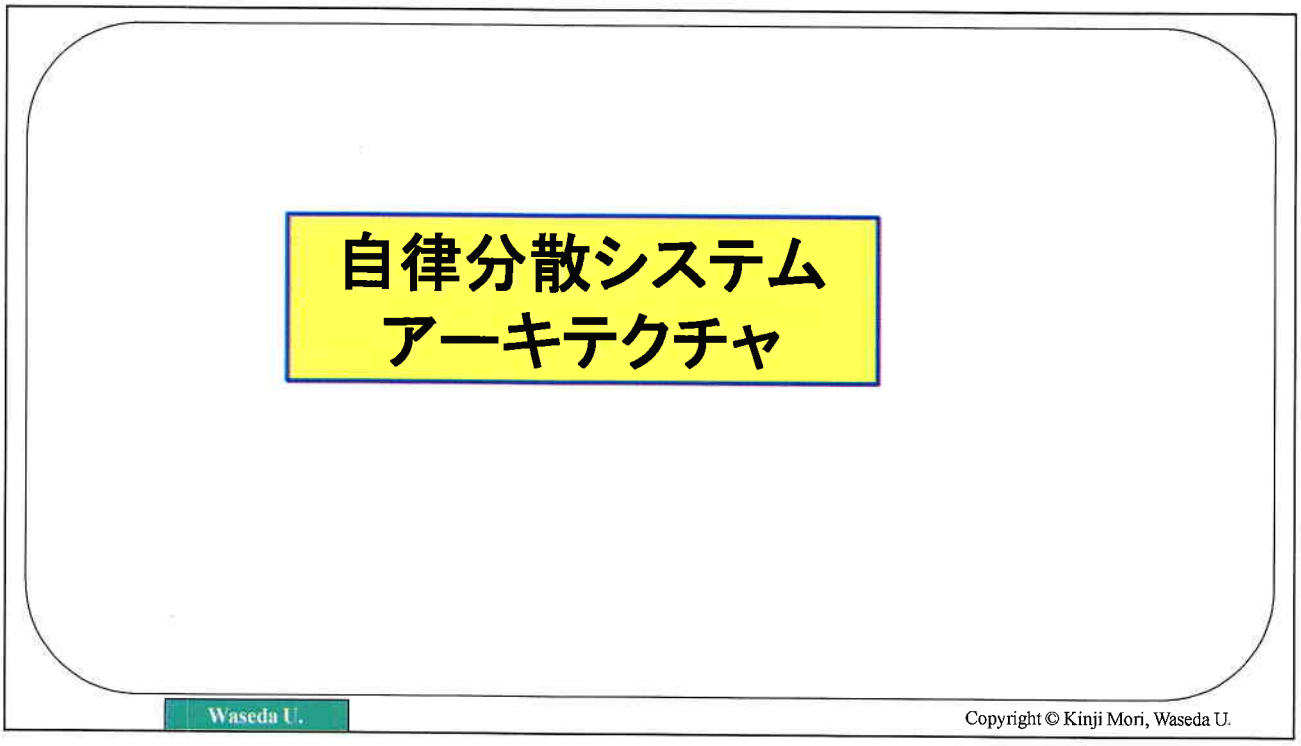


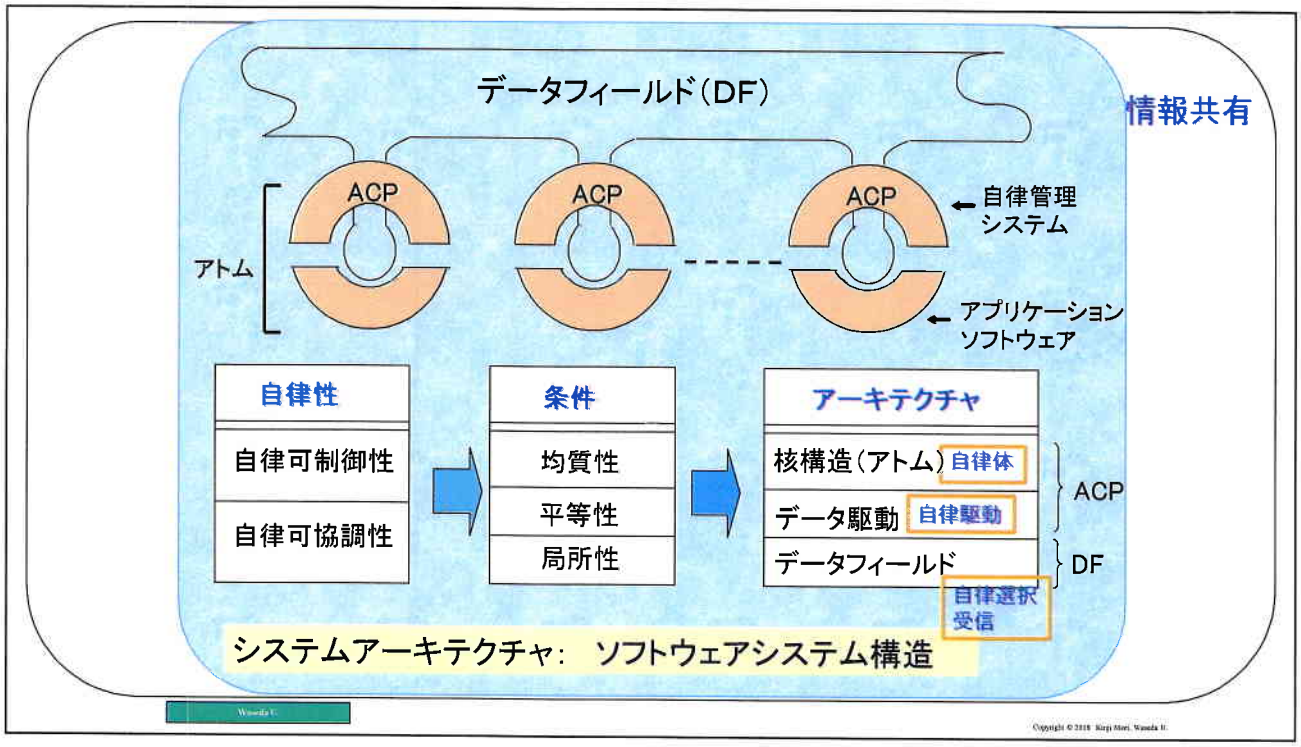
1.1 動機と背景

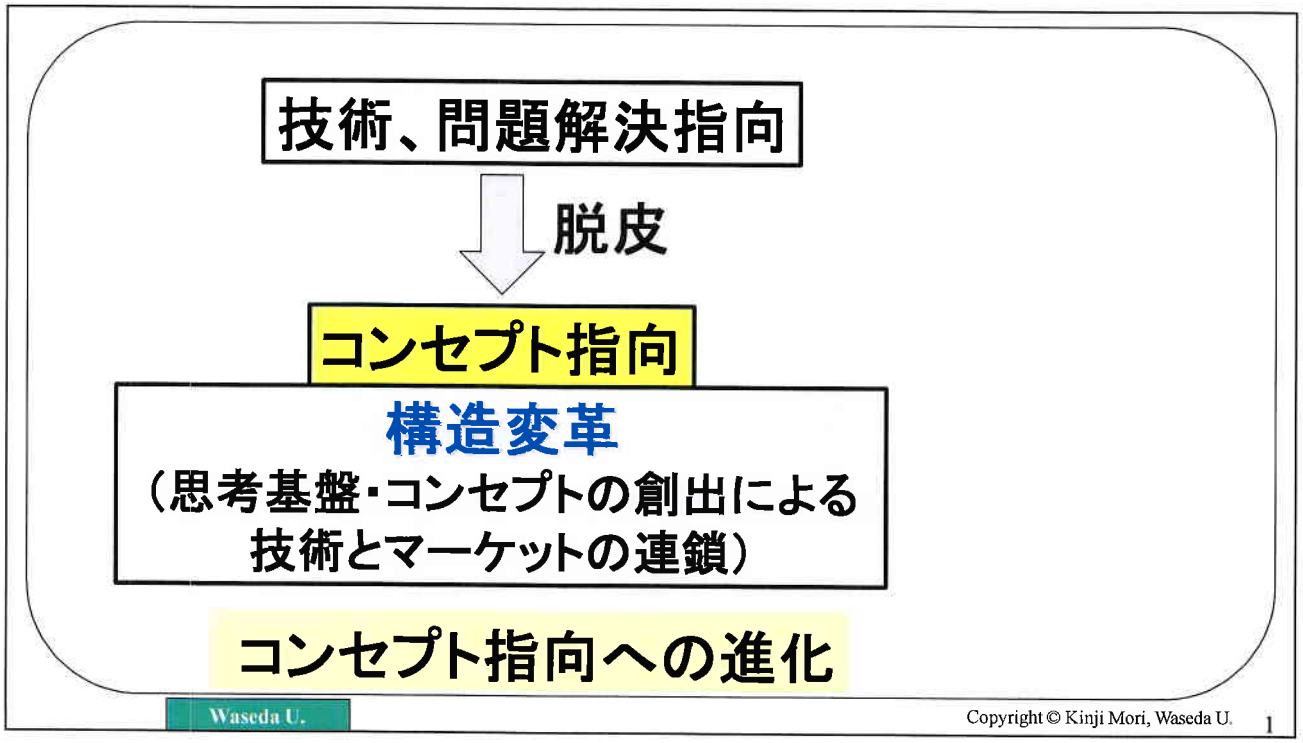

生体の特徴
分子生物学的特徴
工学モデル
成長
新陳代謝
免疫
進化
生成
永存
改造
DNA：遺伝子情報
複製：同一の遺伝子，細胞を生成
リセプター：遺伝子に書かれた抗原反応装置
ホメオスタシス：免疫機能による恒常性
利己的遺伝子：遺伝子が利己的に動く
均質性
局所性
平等性
自律分散システム
自律分散システムのコンセプト：生物と工学のアナジー
9


生物
システム
growth
metabolism
細胞
自律分散
システム
条件
均質
局所
平等
効果
成長
新陳代謝
免疫
自律分散コンセプトと生物アナロジー
10
Copyright © Kinji Mori, Waseda U.


ニーズ
オンライン
拡張性
（成長）
フォールト
トレランス性
（新陳代謝）
オンライン
保守性
（免疫）
故障
修復
建設
自律分散
自律可協調性
自律可制御性
観 点
・異常が正常
・サブシステムを統合
Non-normal is normal
At first subsystem exists
自律分散システムのコンセプト
Waseda U.
Copyright © Kinji Mori, Waseda U.


自律分散システム
アーキテクチャ
Waseda U.
Copyright © Kinji Mori, Waseda U.


データフィールド(DF)
情報共有
ACP
ACP
ACP
自律管理システム
アプリケーションソフトウェア
アトム
自律性
自律可制御性
自律可協調性
条件
均質性
平等性
局所性
アーキテクチャ
核構造(アトム)
自律体
データ駆動
自律駆動
データフィールド
自律選択受信
ACP
DF
システムアーキテクチャ: ソフトウェアシステム構造
Waseda U.


技術、問題解決指向
脱皮
コンセプト指向
構造変革
(思考基盤・コンセプトの創出による
技術とマーケットの連鎖)
コンセプト指向への進化
Waseda U.
Copyright © Kinji Mori, Waseda U.
1

事例1：事業・技術構造変革
－ 製造 －
（サイバーフィジカルシステム）

鉄道インフラ
東京圏輸送管理システムATOS
(ATOS:Autonomous decentralized Train transport Operation System)

Waseda U.

	1st Generation	2nd Generation	3rd Generation
Mission	Resources as **Society**	Resources for **Business**	Resources as **Life**
Customer	Unspecified Majority as **Infrastructure**	Specified Majority at **City and Inter-City**	Heterogeneous personal of **Community**
System Requirement	Safety	Flexibility	Assurance
	Punctuality	Timely	Comfortability
	Stability	Efficiency	Sustainability

社会構造変革

1980 2000

- **High-speed railway (Shinkansen) 1964**
- **ATOS (Tokyo Metropolitan Train System)1994**
- **COSMOS(Shinkansen New Integrated System) 1995**
- **D-ATC (Digital Automatic Train Control) 2008**
- **SUICA 2001**
- **London High Speed Railway**

Trend of Railway Systems

事業構造変革　価値構造変革

Waseda U.

2.3 ATOS 東京圏輸送管理システム(ATOS)

Autonomous Decentralized Transport Operation Control System

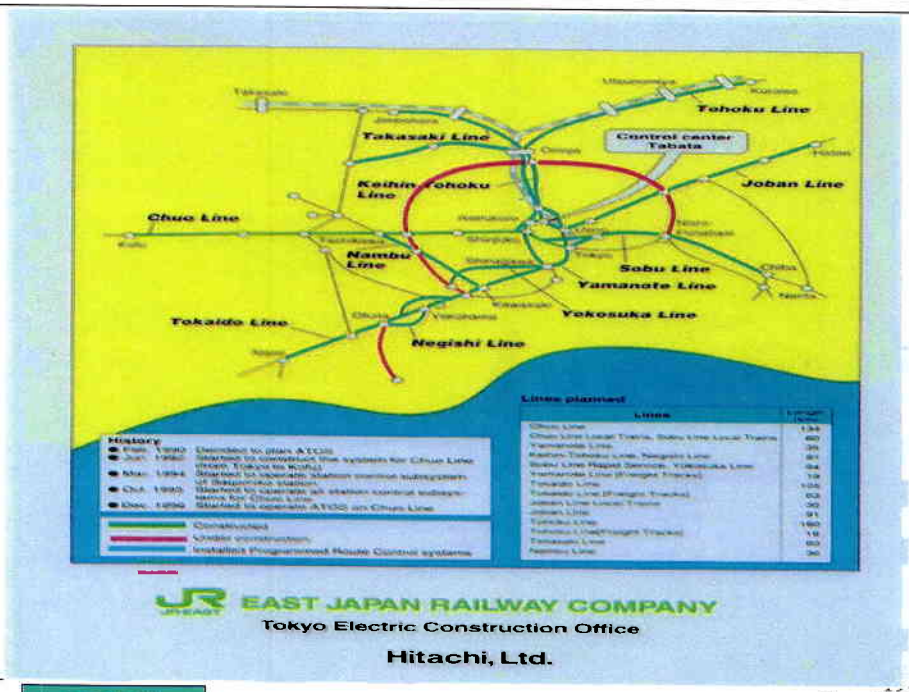
2021/10/25

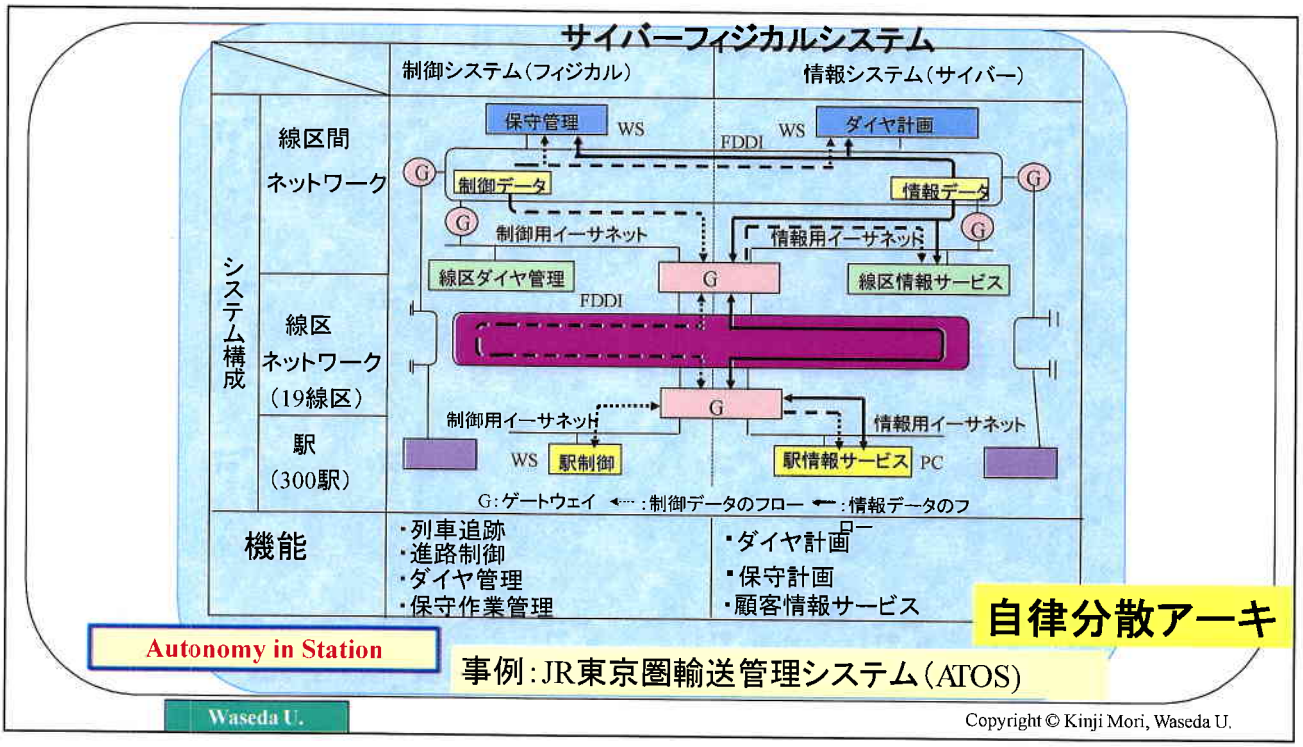
2.4 Aiming for railway operations suitable for the 21st century

Reforming center and station operations, and supporting the transport operation control which provides safe and detailed services in the Tokyo metropolitan area.

Concepts of ATOS

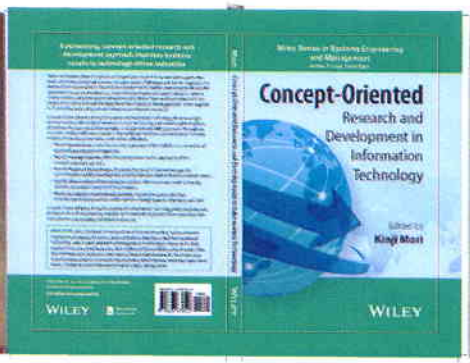
- **Transferring transport operation control from station to control center**
  On a railway line with high-density service, train operating status can be provided to the train control dispatcher in real time, and automatic route control for all trains on all lines is performed. If there is a service interruption, regular service can be restored as soon as the cause is removed, and punctual, highly reliable transport services are provided efficiently by coordinating with stations and depots.
- **Improving services for passengers**
  Detailed information services can be provided to passengers by automatic announcements and passenger information displays. In case of accidents, providing information to the station staff makes it possible to guide passengers quickly and precisely.
- **The same train operation information available at stations and depots**
  In case of an interruption, train operating status information can be used efficiently for passenger information and safe maintenance work, because train operating status is available to stations, drivers and maintenance depots by information terminals connected with main computers via optical cables.
- **Improving efficiency and safety of maintenance work**
  Starting of maintenance work and route setting for maintenance vehicles are controlled automatically by transmitting commands to the work site by portable radio terminals.



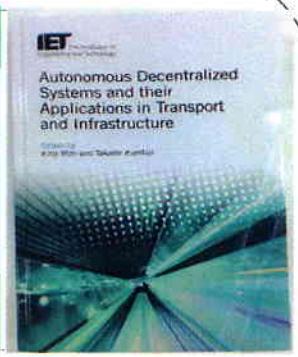


森北出版
2006年9月
東京、日本

科学出版社
2008年10月
北京、中国



Published by Wiley
In 2014
New Jersey, USA



Published by IET
In 2018
London, UK

文献
(1) 森欣司、自律分散システム入門、森北出版、2006年9月
(2) 森欣司、自律分散系統入門、科学出版社(中国)、2008年10月
(3) Kinji Mori, "Concept-Oriented Research and Development in Information Technology, Wiley, Feb. 2014
(4) Kinji Mori and Takashi Kunifuji, "Autonomous Decentralized Systems and their Applications in Transport and Infrastructure", IET, Dec. 2018