



文理を超えたシステムデザイン・マネジメント教育
 システムデザイン・マネジメント研究科 教授
前野 隆司 <http://www.sdm.keio.ac.jp/>

システムとは？

- ・ 複数の構成要素から成り立つ集合体のこと。
 SDM(システムデザイン・マネジメント研究科)では、情報、通信、メディア、ハードウェア、サービスから、人間、組織、社会、地球環境まで、複数の要素が相互作用するあらゆるものをシステムと定義しています。

INCOSEハンドブック:

システムとは、定義された目的を成し遂げるための、相互に作用する要素(element)を組み合わせたもの。ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、人、情報、技術、設備、サービスおよび他の支援要素を含む



Social System



Solar System

人工システム

⇔ 自然システム

2

デザインとは？

- ・ 技術システムのデザインから、組織のデザイン、社会のデザイン、経営や政策のグランドデザインまで、あらゆるシステムの新しい構造や仕組みを創造する行為を、私たちはデザインと定義しています。



3

マネジメントとは？

- ・ 様々なシステムの事業・企画を管理すること(プロジェクトマネジメント)、サプライチェーンマネジメント、プロダクトライフサイクルマネジメントや様々な事業体における組織の経営・管理まで、様々なシステムの管理・運用・経営を広くマネジメントと定義しています。



4

システムズエンジニアリングとは？

- ・ INCOSE(International Council on Systems Engineering):
システムを成功裏に実現させることができる、複数のディシプリンにまたがるアプローチおよび手段
- ・ An interdisciplinary approach and means to enable the realization of successful systems.
- ・ もともとは軍事システム・宇宙システム
- ・ 近年はコンシューマープロダクト～社会システムまで
- ・ 日本の一般的な「SE」の定義は狭義

5

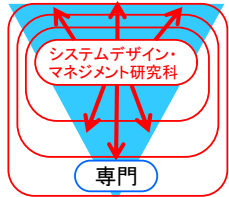
SDMとは？

- ・ **システムデザイン・マネジメント**とは、
 - 技術システムの設計から社会システムの構想提言まで、大規模・複雑で不確定要素の多いあらゆるシステムを創造的にデザインし、確実にマネジメントするための学問体系およびその実践を表します。
 - SDMでは、Vモデルを基本とするシステム工学(システムズエンジニアリング)手法をベースに、システムデザイン・マネジメントの教育・研究を行っています。
 - また、プロジェクトマネジメントから組織論まで、マネジメントについてもシステムティックに教育・研究しています。

6

システムデザイン・マネジメント研究科とは？

- 2008年新設(慶應義塾150年)
- 既に何らかの専門性を有する者への教育
- 主に社会人学生を対象 生涯学習(大人の大学院)のニーズ(予想以上)20~60代
- 文理融合 メーカー、サービス、シンクタンク、金融、建築、アート、マスコミ、コンサルタント、法官、書房、教育、経営者
- システムズエンジニアリングが学問基盤
- 企業経験・起業経験・国際経験豊富な教授陣
- 授業の重視(+研究)
- 国際的チームプロジェクトの重視



7

教員

科学技術 安全 人間 環境共生

システムズ エンジニアリング

Organization System Environmental System ビジネス・LCA 生産 シミュレーション

宇宙 セーフティー モチベーション 協生 共生 環境・SD

ソフトウェア 組織・安全 哲学・食と農業

モビリティ、マネジメント、コントロール

シミュレーション モデリング システムデザイン・マネジメント

ヒューマン インタフェース VR・AR 感性情報 ネットワーク

コミュニケーション システムデザイン・マネジメント インテリジェント社会 システム

政治 軍事 システム

経済

Marketing

当麻哲哉

中野冠

濱宣明

佐々木正一

林美香子

前野隆司

高野研一

嶋津恵子

神武直彦

白坂成功

西村秀和

保井俊之

浦郷正隆

手嶋龍一

日比谷孟俊

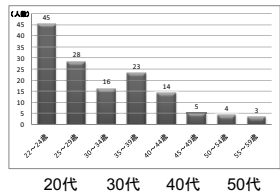
狼嘉彰

春山真一郎

小木哲朗

(注)研究指導予定教員のみ

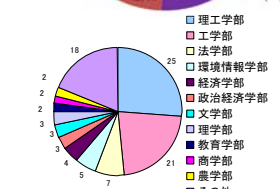
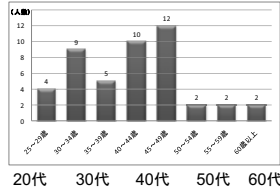
修士課程学生年齢分布



実務経験学生の職種分布



博士課程学生年齢分布



9

カリキュラム



修士課程のカリキュラム (標準的な2年コースの場合)

1年目		2年目	
共通コア科目			
専門科目 (技術系・ソーシャルスキル系)			
プロジェクト科目 (ALPS)			
修士論文指導		e-ラーニング	

10

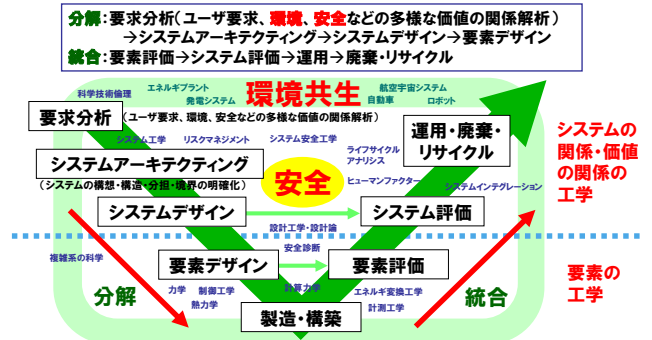
授業の重視

- 従来の日本の大学院とは異なり、
 - 4つの必修コア科目
 - (システムエンジニアリング序論、システムアーキテクティングとデザイン、システムインテグレーション、プロジェクトマネジメント)
 - 必修デザインプロジェクト科目ALPS
 - 必修SDM研究(修士論文)
- により、システムデザイン・マネジメント学の徹底的な定着を図る



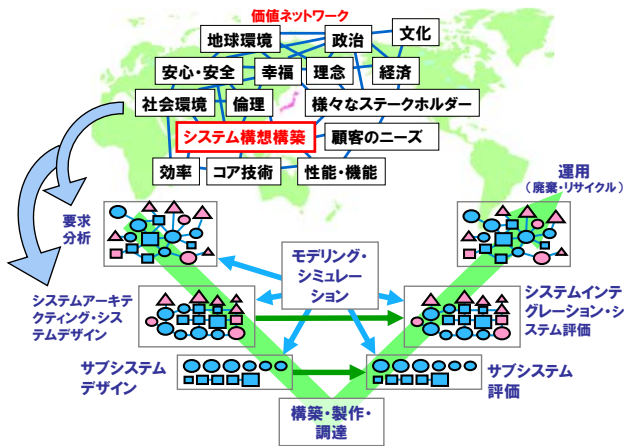
システムデザインのVモデルに則った学問体系とは？

対象とするシステムが何であるかに関わらず「システムデザインのVモデル」に基づき大規模複雑システムのデザインとマネジメントを協力して行うための共通の方法論



12

システムデザインのVモデルに基づく教育



SDMで学ぶ手法の例

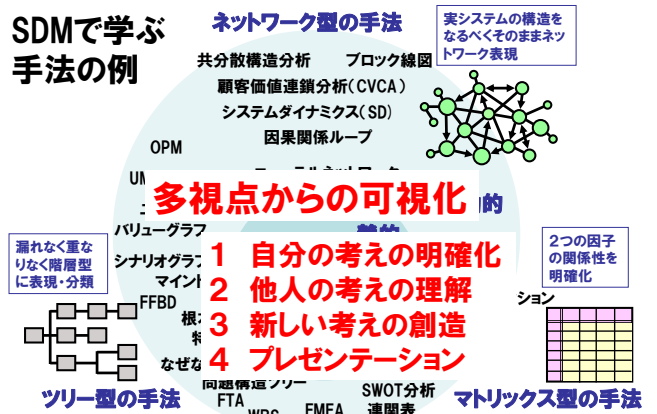


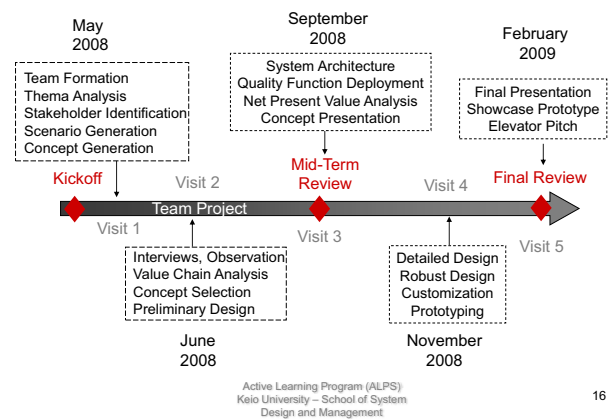
図4 システム思考・システム工学で用いる手法マップ
「思考能力の作り方」前野隆司(角川新書、2010年)より

国際的デザインプロジェクト科目 ALPS(Active Learning Project Sequence)

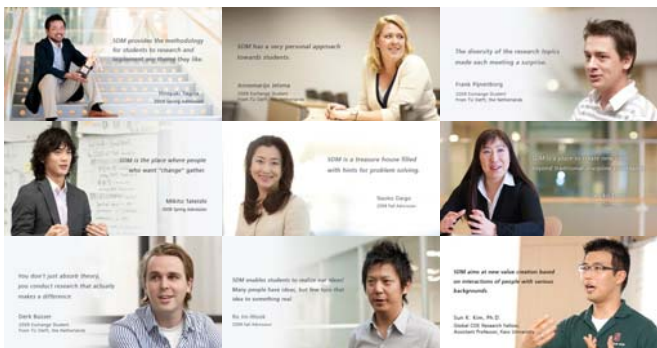
- MIT + Stanford + TUDelft + Keio
- もちろん英語
- 年間を通してのグループプロジェクト
(丸2日×5回の集中講義+グループ学習)
- 徹底的な企業ニーズの分析からシステムのデザインまで(企業メンター14社)



Sequence (ALPS2008) (10 months)



What is SDM?



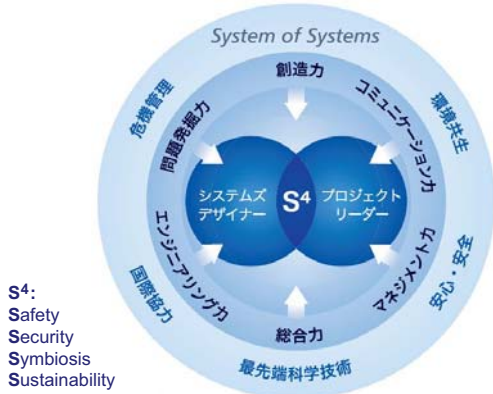
<http://www.sdm.keio.ac.jp/en/voices>

What is SDM?



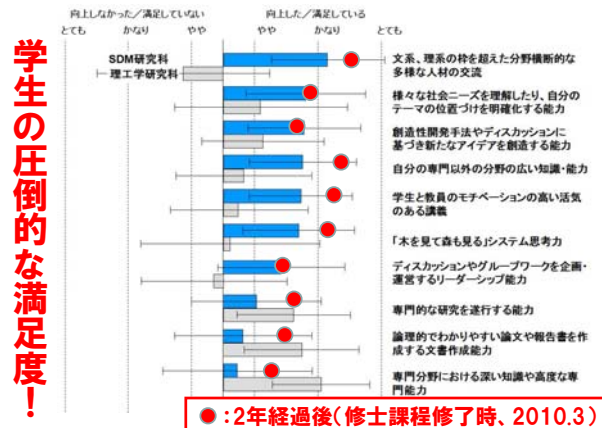
<http://www.sdm.keio.ac.jp/en/voices>

育成する学生像



19

修士課程1年経過後の満足度調査結果(2009.4)



20

具体的なシステムデザイン研究



21

2009年度修士研究テーマの例

研究テーマ	
太陽光発電!	システムデザイン・環境
クリーンエナ	
バイオマスエ	
リサイクルを	
大規模化学	政治・経済
プロジェクト	
セミナー	
国際誌	
製造業における企業パフォーマンスと組織風土・文化の関連性の調査研究	安全
地:	
一混	
若:	
多	科学・技術
主観的幸福における社会的なつながりの価値	
住宅内超高速プラスチック光ファイバネットワーク	
電子書籍の将来展望と活字メディア産業にお	
海上を利用した宇宙往還機のビジネスモデル	健康
計画-日本独自の有人機実現に向けて	
	幸福

ご静聴ありがとうございました



Design the future!

システムデザイン・マネジメント研究科とは?

SDMは、システムデザイン・マネジメントという**新たな実践的学問体系の教育研究**を行うために2008年に設立された、国際的に例を見ない新しい大学院です。

すでに何らかの専門性を身につけた者に対し、環境共生、社会協生、安心・安全、健康・福祉などの多様な価値の関係性をも考慮してシステム全体を創造的にデザインするための知恵とスキルを教授することを目指して設立されました。

最先端科学技術から組織・社会システムのデザインまで あらゆる学問分野をカバー

未来をデザインする 新しく大きな構想を実現し、世界をリードする人材を育成

システム思考 木を見て森も見る。システム工学のv-modelをベースに問題解決力を育成

創造 独自の教育体系に基づき、あらゆるシステムを創造的にデザインできる人材を育成

メルティングポット 文系・理系の枠を超えた多様な教員と学生が協生し創造する場を構築

グローバル 国外大学との連携に基づく国際的グループプロジェクトを実施

経験と情熱 実業経験・国際経験豊富かつ情熱的な超一流教授陣によるきめ細かい教育

協生 多様な視点から、環境との共生、社会との協生を担う先端的国際協生拠点

24

システムデザイン・マネジメント研究科とは？

- 文科系・理科系の枠を超え、新卒・社会人の枠も超え、組織のセクショナリズムの枠も超え、これまでにない新たなシステムを構築する。
- 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科は、このようなコンセプトのもと、慶應義塾150年という象徴的な年に設立された、国際的に例を見ない大学院です。
- 教員は、国際経験、社会経験豊富。
- 学生も、新卒者からメーカー、サービス、シンクタンク、金融、建築、アート、マスコミ、コンサルタント、法曹、省庁、教育、経営者まで、あらゆる分野、あらゆる年齢層、様々な国籍の者が集まっています。

- 高志志を持った者のメルティングポット、熱きシステムデザイン・マネジメント研究科の雰囲気は、ひとこととていうと、これまでにない大学院。
- MBA/MOTよりもシステムティックで、理工系よりも価値的視座が広く、社会科学よりもアナリティカルで、哲学よりも実践的。
- 国外のSDMよりもスコープが広く、専門職大学院と違って先端研究も行っていきます。
- どの学問分野とも違って、学問分野横断的に、環境にも人間にも優しい未来のシステムソリューションを創造します。

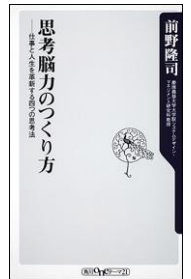


25

2、3の手法の紹介

MECEとは？

- Mutually Exclusive and Collectively Exhaustive
- マツキンゼー社が考えたコンセプト
- ミーシー、ミツシーと読む
- Mutually お互いに Exclusive 排他的で Collectively 集めると Exhaustive 全てを尽くす
- 問題を分析したり整理したりするときに「漏れ」がなく「ダブリ」がないような部分集合に分けて考えよ、ということ



思考脳力のつくり方
角川oneテーマ21
2010年4月

26

システム思想

論理と感性を超えてすべてのシステムのつながりに納得する
論理的・分析的世界理解の限界を論理的に理解することの限界を理解し超越する
「木を見て森も見ている自分」も見る自分を体感し受け入れる

システムを複雑系として考える
論理的・分析的世界理解の限界を論理的に理解する
「木を見て森も見ている自分」も見る

ポスト・システム思考

論理の限界の理解
複雑系としての理解
哲学としての理解
二項対立の解消
主観・客観の非分離
自己非分離
科学とアートの非分離
最適化から満足化へ
合意からアコモデーションへ

論理を超越する
解決することを超えて
あらゆる境界を超越
システムは自己であり同時に自己でない
こととわかる

感じる
受け入れる
満足する
楽しむ
動かない
ありのまま
なすがまま

システムとして考える
論理的・分析的世界理解
木を見て森も見

システム思考

MECE
ロジックツリー
ループ図
ネットワーク図
マトリクス図
Vモデル
分解と統合
多目的最適化
解ける問題に
モデリング
客観的世界観

要素還元思考

要素に分けて考える
論理的・分析的世界理解
木を見て森を見ず

図8 システム思考、ポスト・システム思考、システム思想の関係

27

MECEとは？

MECEとは

「モレがなく、ダブリがない」という単純な整理概念

MECEの例

MECEである =	女性	男性
ダブリがある =	女性	高齢者
モレがある =	女性	男児

モレなく多様に考えられているのか、対称に重なりがあつて効率性を逸していないか、不明確となっていないか。を知る

28

良い例：日本国内の人口増減を決める要因

- 出生者数
- 死亡者数
- 国外から日本への流入者数
- 日本から国外への流出者数

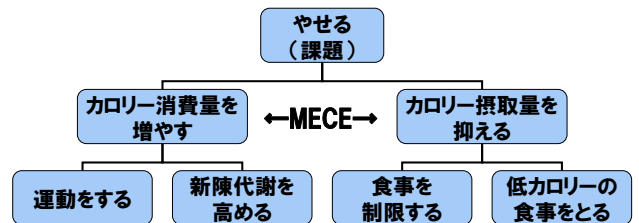
3~5個程度がよいと言われる。
もっと多い場合はロジックツリーに。

悪い例：「幸福である」ための条件

- 身体的に健康であること
- 外交的かつ楽観的で切り替えの得意な気質・性格であること
- 自尊心や自己統制感が高いこと
- 優しく親切であること
- 心の状態が調和していて心配事がないこと
- 自分の思想を確立したり宗教を信じたりしていること
- 金銭的・物質的に十分満たされていると感じていること
- 愛情を十分得ていて対人関係に満足していること
- 仕事や社会的立場に満足していること
- 社会の要請に応えたり自己実現したりしていること
- 将来の目標が明確であり直近の目標と矛盾がないこと
- 自国の政治・社会体制や社会環境が自由・安全・良好であること

ロジックツリーとは？

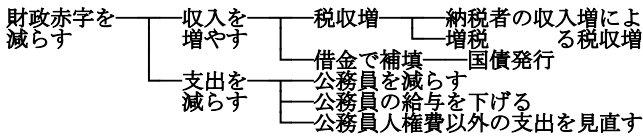
根本的な問題を把握するため、解決策を見出すための技法



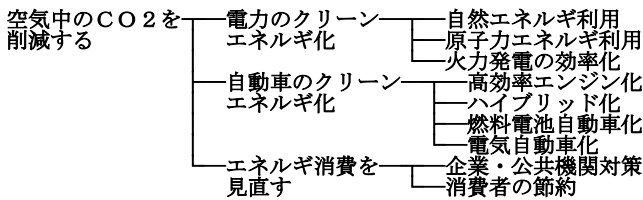
要するに、論理的とは？
思考プロセスの正確さ(のようなもの)

30

良い例:



悪い例:



ブレインストーミング



ブレインストーミングのやり方

- 対象: 問題解決、新しいシステムの提言など、新たなアイデアが必要なケース。
- 人数: 5、6人。少なすぎると多様性が足りないし、多すぎると発言しない者が出てきて効率的でない。
- 人選: なるべく多様なバックグラウンドを持った専門家。
- やり方: **他人の発言を否定せず自由な意見を引き出す。**
 - 「そんなことは前にやっただめだった」「何を突拍子のないことを言っているんだ」というような批判はダメ。
 - 自分が最も知っていると思っても、主張をしすぎないこと。だれかが個性を発揮しすぎると自由な意見を言いにくくなる。
 - 質問はせず、とにかく発言の質よりも量を目指す。
- 時間: 2時間以内程度。長いと堂々巡りに陥るので、別の日にやり直したほうが効果的。
- ファシリテータ: これらのルールをよく理解していて適切に皆をリードできるファシリテータがいることも重要。

ブレインストーミングはなぜクリエイティブなのか？

- 日本の組織は、分担は上手だが、共同思考は苦手。
- どんな人も偏っている。
- 優秀な人のトップダウンは、そのひとの限界に依存。
- 人選: なるべく多様なバックグラウンドを持った専門家。
- 5人の脳を適切に接続すれば、IQ2500!?!?
- しかし、5人の脳を適切に接続することは難しい。
- 「多視点からの可視化」が重要 = SDMの教育

システム思想

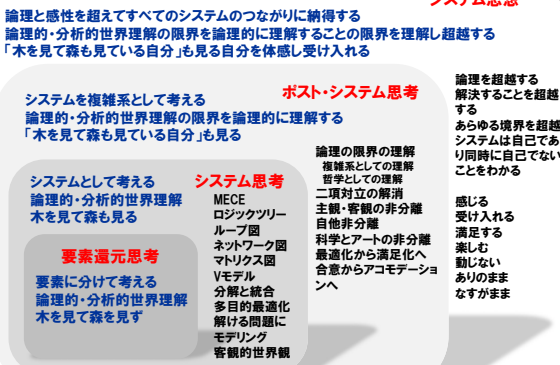


図8 システム思考、ポスト・システム思考、システム思想の関係(「思考能力のつくり方」より) 35