

SUZUKI-A. LAB ORIENTATION — DAY 1

鈴木研へようこそ：研究用OSのインストール

Welcome to Suzuki-A. Lab — Installing the Research OS

東北大学 流体科学研究所 鈴木杏奈研究室

UPDATE STARTING NOW — アップデートを開始します

| 本日の流れ

- | | | |
|---|------------|--------------------------------|
| 1 | 研究とは何か | What is Research? |
| 2 | 研究は設計で進める | Research as Design |
| 3 | 論文タイプと責任 | Paper Types & Responsibilities |
| 4 | 研究活動の5階層構造 | 5 Layer Structure |
| 5 | 学年別の責任と計画 | Grade-Specific Goals |
| 6 | 必須習慣と文化 | Habits & Culture |

本日の問い

研究は「運」か？「設計」か？ — Luck or Design?

研究成果よりも、研究を通じて どう成長するかを重視する

Lab Policy — 最初に、いちばん大事なことから話す。Results → Human Growth（人格形成）。研究は人格形成の装置。今日の最後に、もう一度この話に戻る。

| Lab Values — 鈴木研の4つの価値

すべての活動の判断基準。今日の話はすべて、この4つの実装である

1 自己管理 / Self-management

研究の主導権は自分にある。時間・計画・体調を自分で設計する。Research Log と Quarter Plan は自己管理の道具。管理されるのを待たない。

2 誠実さ / Integrity

データにも、人にも、自分にも正直であること。うまくいかない結果や停滞も隠さず共有する。「詰まって沈黙」は誠実さの反対。

3 敬意 / Respect

人・アイデア・時間への敬意。議論では Work（研究）を批判し、Peer（人）を攻撃しない。相手の時間を尊重した準備をして臨む。

4 共創的探究 / Collective Inquiry

研究は個人戦ではない。Paper Card・Inquiry Cycle という共通言語で、互いの探究を加速させる。文化は全員でつくる。

価値は貼り紙ではなく、日常の行動で示すもの

文化は偶然ではない。設計する。

Research is Culture — 構造 (Structure) → 習慣 (Habit) → 文化 (Culture) 。今日インストールする「研究OS」は、この文化の設計図である。

| 研究は「運」か？「設計」か？

Luck or Design? — 受け身の研究と意図的な研究

Luck / 運

- ✕ ひらめき待ち — Waiting for inspiration
- ✕ 当てずっぽうの試行錯誤 — Trial and error only
- ✕ 成果は運次第 — Results are random



Design / 設計

- ✓ 意図的な問い — Intentional Inquiry
- ✓ 構造化された工程 — Structured Process
- ✓ 再現性のある成果 — Reproducible results

成果を運のせいにするのは、今日で終わり

| 同じ時間を使っているのに、なぜ差が出るのか

Why is there a gap? — The Lost vs The Focused

迷走 / The Lost

- データはあるが、主張がない
- 貢献が薄い — Low Contribution

突破 / The Focused

- 問いの設計に命をかけている
- インパクトが大きい — High Impact

才能ではなく「型」の差 — It's not about Talent. It's the OS.

「データ先行」の罠：とりあえず実験、とりあえず計算

The "Data-First" Trap

1

データ取得

Data — まずデータを集める

2

とりあえず実験

Exp / Sim — 意味は後で考える

3

迷走

Lost — 何を示したいのか分からなくなる

地図を持たずに森に入るような研究は、今日で終わり

| 新基準：鈴木研OS

New Standard: Suzuki-A. Lab OS



体系化 / Systematization

個人のセンスをシステムに置き換える。From talent-based to system-based.



共通言語 / Common Language

Paper Card・Inquiry Cycle。ラボメンバー全員の共通言語を持つ。



再現性 / Reproducibility

誰でも高い品質の成果を再現できる。Anyone can achieve quality.

目指すのは「圧倒的な再現性」

**論文は成果ではない。
「誤差」を受け取るための媒体である。**

Day 1のゴール：研究への姿勢を揺らす — 「ズレ」を許容し、更新し続ける責任を受け取る

| Are you ready to update?

オリエンテーションの全体構成

DAY 1 : Soul / 思想

- Philosophy — 哲学
- Expectations — 期待値
- Responsibility — 覚悟

DAY 2 : Action / 実践

- Implementation — 実装
- Tools — 行動
- Practice — 再現性

混ぜると薄まる。今日はまず、思想から入る。

SECTION 01

研究とは何か

What is Research? — 答え集めではなく、探究である

01

**探究は「完了」しない。
探究は「更新」され続ける。**

Research is Inquiry — 締切がある仕事ではなく、永続する探究サイクル。直線的なゴールはない（
Research $\neq$ linear path）

| 研究は答え集めではない。問いの精緻化である

The Essence of Research

× Collecting answers

- × 答えを積み上げる — Answer Pile
- × 最終答えを目指す



○ Refining questions

- ✓ 問いを研ぎ澄ます — **Refined Question**
- ✓ より精緻な、より良く粹づけられた問いへ

ゴールは最終答えではなく、より精緻な問い

「疑念」を「信念」に変えるプロセス

Inquiry: From Doubt to Belief

1

Doubt / 疑念

違和感 — "Something feels off..."

2

Inquiry Cycle

Question → Hypothesis → Test
を回し続ける

3

Belief / 信念

確率的・暫定的・更新可能

Inquiry Cycle の — 問いを回し続ける

| Inquiry Cycle : 更新こそ本質

Updating is the essence — "Theory ≠ Observation"



Provisional Belief — always open to revision (常に更新に開かれている)

| ズレが始まり — ズレが問いを生む

Mismatch as a Beginning — The gap is the starting point

観測 ≠ 理解

- Observation ≠ Understanding
- 観測と理解のズレが問いを生む

理想 ≠ 現実

- Ideal ≠ Reality
- 理想と現実のズレが問いを生む

GAP → Inquiry starts here — ズレこそ探究の出発点

| 認知も同じ構造 — 脳も誤差で自分を更新する

Cognition and Inquiry — The brain works the same way



認知とInquiryは同じ構造を持つ — 自由エネルギー原理 (K. Friston)

脳は予測誤差（ズレ）を最小化しようとする

自由エネルギー原理（直感版） — 誤差が大きい → 不快感 → 行動・更新 / 誤差が小さい → 安定した信念。更新の先に精緻化された信念がある

| Beliefは「正しさ」ではない。確率である

What is a Belief? — Probability, not Truth



常に暫定的

Always provisional — 現時点の最良推定にすぎない。



常に更新可能

Always updatable — 新しい証拠で書き換えられる。



証拠で強さが変わる

Strength varies with evidence — 仮説空間の中の確率分布。

Most probable belief — 現時点の最良推定を持ち続ける

論文は、問いと信念を固定する媒体である

「最終答え」ではなく「現時点の最良信念のスナップショット」 — Doubt → Inquiry → Paper (Fixed Belief)

| 固定すると何が起こるか — なぜ出版するのか

Consequences of Fixing — Why publishing matters

1

Paper

信念の固定 — "This is our current best belief."

2

Critique

批判可能になる — 査読・検証が可能になる

3

Next Question

次の探究へ — 論文が次の問いを生む

Each paper opens new inquiry cycles — 論文が次の問いを生む

論文とは、確率的信念を 公共空間に提出すること

Inquiry as Responsibility — 研究は終わらない。更新し続ける。"A paper is a medium to receive Feedback & Error."

SECTION 02

研究は設計で進める

Research as Design — 研究が止まる理由は能力ではない。順番と構造の欠如である

**止まる原因はデータ不足ではない。
方向性の欠如である。**

Research Stagnation — データは増える。解析も進む。でも、何を示したいのかが曖昧なまま（問い不在）

| 失敗パターン：データ先行

Failure Pattern: Data-First — Start with data, hope meaning emerges later

1

とりあえず実験

 まず手を動かす

2

とりあえず解析

 出たデータを解析する

3

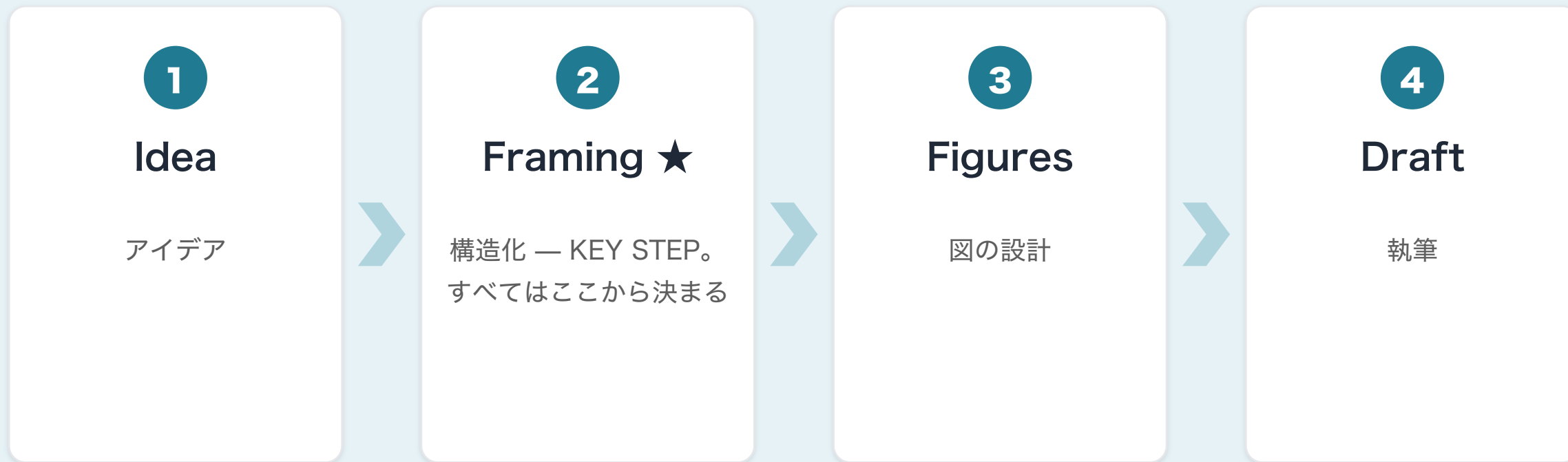
あとで意味を考える

 方向なき探索 — 迷走のループ

これは設計ではない。探索の迷走。

| 正しい順番：Framingが研究全体の設計図

The Correct Order — Order is everything



順番がすべて — Everything downstream depends on Framing

| Framingとは何か

What is Framing? — 書くのは3つだけ

1 問いを1文で書く
Core Question in 1 sentence

2 先行研究との差分を明示する
"Compared to X, we Y."

3 貢献を最大3点に絞る
Key contributions (3 max)

結果を書くな。手法を書くな。 — Don't write results. Don't write methods.

| Framingが弱いと、全て崩れる

Weak framing = Total collapse

× 曖昧な問い

- × "We studied X and found something interesting..."
- × 何が新しいのか、条件は何かが不明



○ 構造化された問い

- ✓ "Compared to prior method X, our approach Y achieves **Z** under condition C."
- ✓ 差分・成果・条件が1文で明確

問いは「Compared to X, we Y」の型で言い切る

| 良い研究の問いは、必ず「型」に収まる

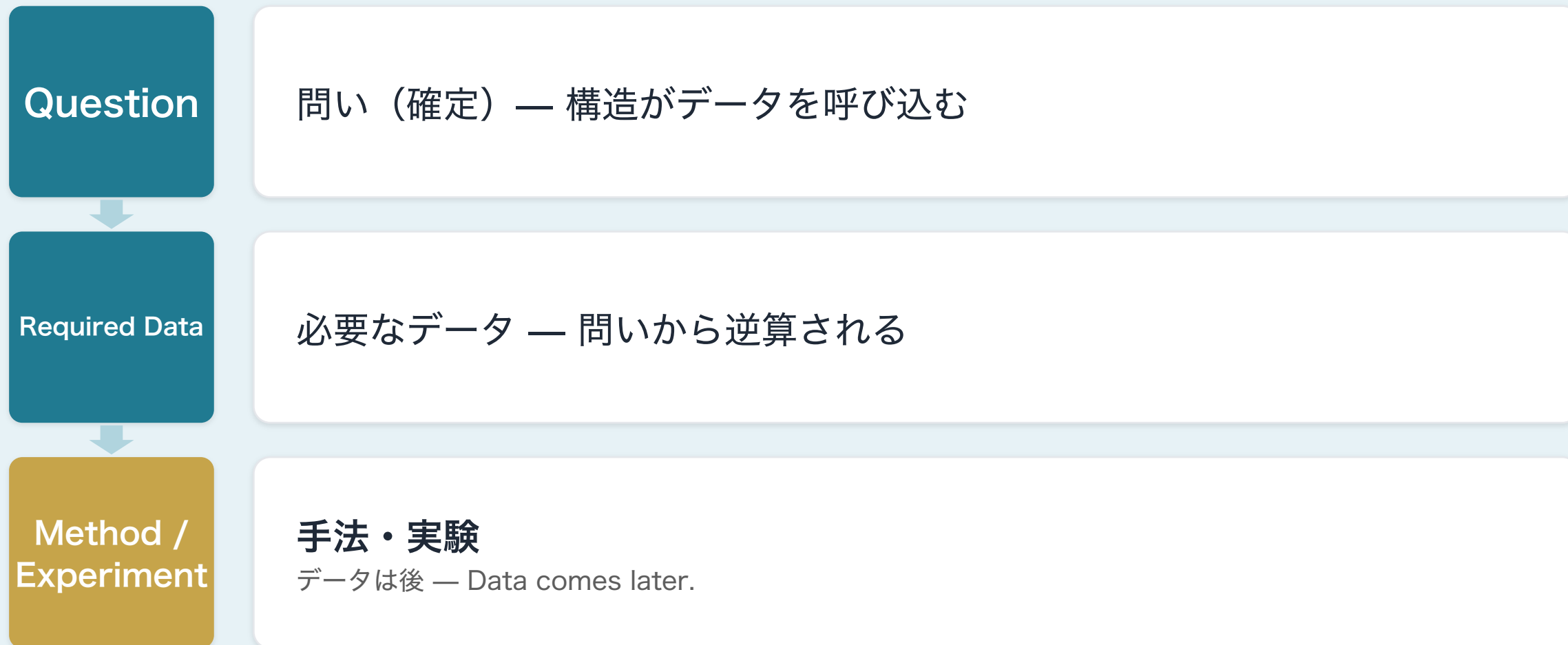
Question Archetypes — Every good research question fits a type

問いの型	問いの形
推定型 / Estimation	How much / many?
機構型 / Mechanism	How / why does it work?
妥当性型 / Validity	Does method X work?
不確実型 / Uncertainty	What are the limits?
スケール型 / Scale	Does it scale?
動態型 / Dynamics	How does it change?
設計型 / Design	How should we build X?

型を選べない問いは曖昧 — Vague questions lack an archetype

| 問いが決まると、必要なデータが決まる

Research as Design — Question determines everything



× Data → Hope for meaning / ○ Question → Required Data

| 1図=1主張 — 図は説明ではない。主張そのものである

Figures are arguments, not illustrations

BAD ×

- × 1つの図に主張Aと主張Bを詰め込む
- × 何を読み取ればいいのか分からない



GOOD ○

- ✓ 1つの図に主張は**1つ**
- ✓ 主張Bは次の図へ — Claim B → next figure

論文は図で読む — Read papers via figures first

| 構造が生産性を決める — 能力差ではない。構造差である

Structure Defines Productivity — It's architecture, not ability

High Structure

- Framing → Figures → Draft → Submit
- 設計の質が成果を決める

Low Structure

- Data → ??? → Repeat
- 同じ時間でも成果が出ない

同じ時間投資でも、構造が違えば成果が変わる — OSの必要性に回帰

| Paper Card : 構造を固定する装置

Fix the Structure — 不確かなアイデア (Doubt) を確信ある設計 (Belief) へ

1 Core Question
問いを1文で — 1 sentence

2 Compared to X, we Y
先行研究との差分の明示

3 Key Contributions
貢献は3点以内

4 Main Figures (sketch)
図の配置スケッチ

5 Contribution Statement
貢献の要約

Structure before data — No Card → No Paper

SECTION 03

論文タイプと責任

Paper Types & Responsibilities — 信念の形式は複数ある

**論文タイプは「格」ではない。
信念のスコープが違うだけ。**

Original / Review / Technical / Short — 横並び・上下関係なし。Same "belief," different zoom levels.

| 4つの基本形式

Four Basic Formats

1 Original

新しい主張 — New Claim

2 Review

問いの再設計 — Reframing Questions

3 Technical

方法の提示 — Methodological

4 Short

限定的主張 — Limited Claim

形式は道具であって序列ではない — Formats are tools, not status

| 発表の場の違い — 片方の軸はスピード、片方は厳密さ

Venues of Publication — Speed vs Verification



Conference

議論を始める — Start a discussion. スピード重視。



Journal

厳密に検証する — Rigorous verification. 厳密さ重視。



Thesis

統合された説明責任 — Integrated accountability.

場によって役割が違う。使い分ける。

**Thesisは内部責任。
Journal は外部検証。**

Why a Journal is Necessary — Inquiryは公共空間で完結する。Lab → Scientific Community

| 研究フェーズによって、出す論文タイプは変わる

Research Phase and Paper Type

1

探索 / Exploration

Short・Technical で小さく固定する

2

安定 / Stability

Original で新しい主張を出す

3

軸確立 / Establishment

Review で問いを再設計する

博士は軸を持つ。その一つの形がReview。

**Thesisは枚数ではない。
一貫した信念体系である。**

A thesis is a coherent belief system — Paper 1 → Paper 2 → Paper 3 をつなぐ Research Arc。詳細は Quarter Plan で説明

| 形式から選ぶな。問いから選べ。

Don't Choose by Format — Choose from your Question

1

Question

問い — MAP（地図）を持つ

2

Format

形式 — 問いに合う形式を選ぶ

3

Venue

発表の場 — 最後に場を決める

Question → Format → Venue — 順番が逆だと、だいたい迷う

| 倫理とは、信念を出す資格の条件である

What is Research Ethics? — Ethics as the Foundation of Belief



Data Integrity

データの誠実さ・再現性 —
Reproducibility。



Attribution

帰属・引用の明示 — 誰の貢献かを
正しく示す。



Transparency

透明性 — 検証できる形で開示する
。

論文は「検証可能な信念」を倫理的に提出する行為 — Claim・Ethics・Verify

SECTION 04

研究活動の5階層構造

5 Layer Structure — Strategic Organization of Lab Activities

| 研究活動は5つの階層で設計されている

The 5 Layers

1

Lab Forum

価値を磨く場 — Value Refinement Space

2

Team Meeting

判断の場 — Tactical Decision Space

3

Student Interaction

自律の訓練場 — Autonomy Training Space

4

Individual Meeting

軸合わせの場 — Identity Alignment Space

5

Individual Work

研究が進む唯一の場所 — The Only Place Research Moves

それぞれ役割が違う。混ぜない。

| 4つのミーティング、4つの役割

Layers ① – ④



① Lab Forum — 研究のWhyを磨く場

価値と位置づけを磨く。多様な視点からの建設的懷疑と哲学的深掘り。



② Team Meeting — 研究を前に進める判断の場

Paper Card → 判断 → 次のアクション



③ 学生だけの相互作用 — 自律の訓練

技術相談・言語化トレーニング・プレレビュー



④ Individual Meeting — 研究軸の確認

成長方向の確認・キャリア設計。技術判断や原稿の細部修正には**使わない**。

| 判断の場と、壁打ちの場

Decisions vs Sparring — Idea → Framing → Figures → Draft → Submission

Team Meeting = Decision

- GO / NO-GO を決める
- 次のフェーズに進むか、戻るかの判断

Lab Forum = Sparring

- 壁打ち：問い・立場・表現を壊して磨く
- 結論を出す場ではない

フェーズを進めるのは判断、磨くのは壁打ち

**研究はミーティングでは進まない。
個人作業で進む。**

⑤ Individual Work — 必須習慣：Daily Research Log / Weekly Paper Card / Monthly Core Question。Meeting is for alignment. Work is for progress.

| Core Principle — 4つの場の使い分け

何のための場かを、常に意識する

1 Team Meeting

戦術 — Tactical Decision

2 Lab Forum

価値 — Value Refinement

3 Individual Meeting

軸 — Identity Alignment

4 Individual Work

前進 — Progress

場の目的を混ぜない — それが5階層構造の運用ルール

SECTION 05

学年別の責任と計画

Academic Responsibility & Grade-Specific Goals

05

責任が増えるほど、自由も増える

責任の二軸モデル — 横軸：研究責任（Research Responsibility）／ 縦軸：共同体責任（Community Responsibility）。B4 → M → PhD と右上へ

| 学年別の責任

B4 / Master / PhD — それぞれの責任



B4：経験と誠実さ

研究を1周回す。結果も苦労も誠実に共有する。完璧はいらない。回すことが責任。



修士：完走と後輩支援

Original 1本投稿。B4を支え導く。完走する責任。



博士：軸の定義と文化

独自の研究軸を定義する。ラボの文化を守り育てる。軸確立の一つの形がReview。

More responsibility brings more freedom

| 期待値は明示する

Clear Expectations — This is NOT optional. This is the baseline.

B4

1 周完走

研究サイクルを1周、経験しきる

Master

Original 1 本

筆頭論文を1本投稿する

PhD

軸 + 文化

研究軸の定義と、文化の継承

これはオプションではない。ベースラインである。

| Quarter Plan : 進捗報告ではなく、思考構造の可視化

Structural Reflection — 設計は90日単位で行う

何をするか

- 戦略は四半期（90日）単位で設計する
- Research Arc（1年）を Q1～Q4 に分割する
- 進捗報告ではなく、思考構造の可視化

なぜ90日か

- 研究は長距離走。設計は短距離で行う
- B4のゴールは完璧ではなく「1周の経験」
- 短い区間なら、構造のズレにすぐ気づける

Strategy is quarterly — 長距離走を短距離の設計で走る

動く前に、現在地を特定する

Identity Snapshot — YOU ARE HERE。曖昧な現在地では、前進は設計できない。

| B4の1年：締切からの逆算

Back-calculation — 研究だけやっていればいい年ではない。外的イベントが研究を圧迫する



APR → FEB：外的イベントから逆算して設計する

| B4の典型的な崩れパターン

B4 Failure Patterns

- 1 院試で停止**
Stalled by Graduate Exams
- 2 詰まって沈黙**
Silence when stuck
- 3 完成待ちで共有しない**
Waiting for "perfection" to share
- 4 全部同時進行で崩壊**
Total collapse from multi-tasking

Quarter Plan はこれを防ぐための装置

| 評価は結果ではない。構造的思考の副産物である

Evaluation Criteria — What is evaluated

1 理解度
Understanding

2 論理的発表力
Logical Presentation

3 質疑応答
Q&A performance

4 資料構造
Document structure

Complete the ARC → Skills will follow — Arcを完走すればスキルは付いてくる

| 修士2年間は「拡張されたArc」である

The Extended Arc — 勝負はM1で決まる

M1：探索と設計

- Exploration & Strategy (Design)
- Framingに集中する
- M1中盤に「**Axis fixed**」 — 軸を固定する

M2：収束と完走

- Convergence & Completion
- 加速区間 — Acceleration
- M2で焦る人は、M1で設計していない

Focus on Framing in M1. Fix your Axis.

| 修士2年目の現実：時間は急に消える

Reality of M2

1

9月

Draft — 初稿



2

11月

Mid-term — 中間発表



3

1月

Deadline — 提出締切

Time disappears suddenly — だからM1で設計する

| 博士3年間の構造：作る・広げる・統合する

PhD: Axis Construction (3 Years)

D1：軸を作る

Axis Construction — Review Paper（仮説の外部化）

D2：拡張する

Original Expansion — 手法深化・独立性

D3：統合する

Integration & Positioning

Thesis の構造設計

"Axis-less PhDs will drift." — 軸がない博士は漂流する

SECTION 06

必須習慣と文化

Research Habits & Culture — 研究は「日常」で進む

06

| 研究の差は「才能」ではなく「日常の密度」

Essential Habits — 日常を積み重ねるのは、あなた

1 Research Log & Thinking Log
毎日 — Every day

2 Paper Card (Paper Board)
毎週 — 主張を更新し続ける

3 Team Meeting / Lab Forum
定例 — 判断と壁打ち

4 Individual Meeting
定期 — 軸の確認

5 Quarter Plan
90日 — 構造の可視化

Research moves through daily practice

| Research Log と Thinking Log

What is Research & Thinking Log?

Research Log

- 今日、何をやったか
- Facts — 事実を記録する

Thinking Log

- 今日、何を考えたか
- Interpretation — 解釈を記録する

Research progresses through: Fact → Interpretation

思考は脳の外で起こる — 研究は記憶ではなく外部記録で進む

Why Log? — Thinking happens outside the brain

1

Brain / 頭

考えたことは消える

2

Note / 記録

外部に書き出す

3

Update / 思考更新

記録を見て思考が進む

書かない人間は必ず同じ失敗を繰り返す

| 記録の方法

How to Log — Log → Paper Arc

1 毎日1回書く
One entry every day

2 完璧は不要
No need for perfection

3 仮説・事実・解釈を書く
Hypotheses, Facts & Interpretation

書くことで研究が前に進む — デモは来週

研究成果よりも、研究を通じて どう成長するかを重視する

Lab Policy（再掲） — 冒頭の約束に戻る。Results → Human Growth（人格形成）。研究は人格形成の装置。

| Lab Values — もう一度、いちばん大事なこと

明日からの行動基準として。今日の話はすべて、この4つの実装だった

1 自己管理 / Self-management

研究の主導権は自分にある。時間・計画・体調を自分で設計する。Research Log と Quarter Plan は自己管理の道具。管理されるのを待たない。

2 誠実さ / Integrity

データにも、人にも、自分にも正直であること。うまくいかない結果や停滞も隠さず共有する。「詰まって沈黙」は誠実さの反対。

3 敬意 / Respect

人・アイデア・時間への敬意。議論では Work（研究）を批判し、Peer（人）を攻撃しない。相手の時間を尊重した準備をして臨む。

4 共創的探究 / Collective Inquiry

研究は個人戦ではない。Paper Card・Inquiry Cycle という共通言語で、互いの探究を加速させる。文化は全員でつくる。

価値は貼り紙ではなく、日常の行動で示すもの

文化は偶然ではない。設計する。

Research is Culture (再掲) — 構造 (Structure) → 習慣 (Habit) → 文化 (Culture) 。今日話したすべては、この文化を設計するための部品である。

Are you ready to update?

研究用OSのインストールは完了 — あとは毎日、更新し続けるだけ

質問・相談はいつでも : Lab Forum / Team Meeting / Individual Meeting