

提出課題③：PoCにおける要件定義 (1/7)

解答例（あくまで一例です）

a. 精度目標をどのように設定するか？

- 現在目視で行っているのと同程度の、不良品を正しく不良と的中させる率0.9 (=90%) を目指す

b. AIに必要な対象データをどのように取得するか

- 実業務環境下でのデータ取得方法
 - プリント基板の外観を判断するため、人による真上からの拡大鏡での検査と同様に、真上からの画像を1台のズームカメラで取得。基板画像は凹凸が少なく、上部からの撮影で十分な可能性あり。
 - AIモデルを開発した結果、精度が出ない場合、斜めからの撮影も検討。
- 正解データ、不正解データの定義タイミング、方法
 - 取得した画像データにつき、ABC基板側で正解データ、不正解データを定義
 - 不良品判定基準は、人によりばらつきがある可能性があるため、判定基準を揃えるために現在の出荷検査担当者のうち、選ばれた複数名で実施

c. どのようなモデル手法を、どのような順序でモデリングを行い、どのように評価するか？

- 画像検出におけるアプローチは、画像分類、物体検出の2パターンが考えられるが、PoCでの実証期間を鑑み、画像分類でモデリングを行う。
- 評価方法については、良品 or 不良品の分類精度を評価するため、評価関数としてf1-score（後述）を使用する。
- 極力不良品の見逃しを発生させないモデルが求められているため、不良品に対するrecallは0.9以上を満たすことを目指す。

d. AI導入によって、どの程度の効果が想定できるか？

- 実際に構築したAI精度・実装後の業務プロセスにあわせ、再算出は必要
- 現状の概算想定では、出荷検査に12人/月かかっていたところ、出荷検査の一部（例えば、25%の工数の3人/月）をAIにより代替。ただし、AI検査を組み込む順番、最終的な出荷検査の回数等詳細設計は、PoC(コンペ)完了後、モデル精度が判明した後検討
 - 3人/月をAIで代替する場合、一人あたり人件費を500万円と想定し、500万円×3=1,500万円/年分の工数削減効果が期待できる。

提出課題③：PoCにおける要件定義 (2/7)

解説

a. 精度目標をどのように設定するか

- 人間における検査と同様、正答率100%の画像AIの実現は不可能となります。この前提で精度目標設定、運用設計を行いましょう。

b. AIに必要な対象データをどのように取得するか

- 撮影対象物の特性を踏まえて、画像取得方法を定義する必要があります
 - 立体構造物は複数視点から検査するため、複数の方向からカメラで撮影
 - 小さな構造不良も検知するためにはズームカメラで撮影 等
- 今回対象となる基板画像は凹凸が少なく上方からの撮影で十分な可能性が高いと考えられます。
一方、上方からの撮影で必ずしも最適な精度が出るとは限らず、AIモデル評価段階で精度が出ない場合には以下の撮影も検討しましょう。
 - 複数カメラでの複数角度からの撮影
 - もしくは、次善の策として上方とは別の角度（例えば斜め）での撮影
- 尚、本ケースでは、上面からのみで良否判定可能。このようなケースにおいては、複数角度での撮影は不要と考えられます。
 - 撮像角度のバリエーションを多くすると、特徴のバリエーションが増え学習が進みにくくなるため

c. どのようなモデル手法を、どのような順序でモデリングを行い、どのように評価するか？

- 想定効果やモデル開発期間を検討するため、どの手法を使ってモデリングを行い、どのように評価するかは事前に目途をつけておきましょう。
尚、本ケースにおいては、画像分類でのアプローチが適切と考えられます。
 - 画像検出におけるアプローチは画像分類、物体検出の大きく2つあり、画像分類の中でも2値分類、多値分類が考えられる
 - 理想的には、2値分類or多値分類での画像分類を試した後、不良かどうかor不良パターン3種の物体検出を行う等、いくつかの手法を検証する
 - 一方で、PoCにおける時間制約として今回の3.5wでのAI開発を前提とすると、あらかじめモデリング手法の目途をつけておくことが必要
 - 画像分類と物体検出のモデル構築にかかる時間を比較すると、アルゴリズムによって一概には言えないものの、画像分類の方が短期間で構築できるケースが多い
 - そのため、より短期間で検証が可能となると考えられる、画像分類を採用する

d. AI導入によって、どの程度の効果が想定できるか？

- 導入検討段階においても、検討前にAI実装後の業務プロセスを踏まえて、想定効果を算出するようにしましょう
なお、その場合においては、100%の精度が担保できない場合を想定した上で、AI化後でも必要な人員も加味して算出しましょう

提出課題③：PoCにおける要件定義 (3/7)

よくある間違い

- a. 精度目標100%
 - －品質管理責任者の要望をそのまま要件とし、精度目標を100%と置いてしまう
- b. ライン上にカメラを置く
 - －定義粒度が粗く、検品対象箇所、必要データが明確にされていないため、撮像環境依存での精度誤差が生じる
- c. 2分類（良/不良）のみ実行
 - －2分類、多分類のどちらが精度が良いかはデータ量やデータそのものの特徴によって変わります。そのため、いくつかのパターンでモデリングを試した上で精度の良い分類数を選ぶ方が良いでしょう。
- d. 出荷検査に12人/月かかっていたところ、AI導入によって完全無人化することで、一人あたり人件費を500万円と想定し、
500万円×12=6,000万円/年の工数削減効果。
 - －社長からの完全無人化の要望をそのまま要件とし、精度限界を前提とした業務プロセス設計がされておらず、過大な期待効果を算出してしまう

提出課題③：PoCにおける要件定義 (4/7)

解説②-1

今回の演習においては、ヒアリングが実施されたという前提で、“参考情報”にあるような情報が提供されました。実際のAI導入プロジェクトにおいては、顧客からの情報整備/提供度合に応じ、必要な情報を収集・取捨選択する必要があります。顧客側で、既に一定の情報をまとめた形で提供してくれることもあれば、ゼロから、ヒアリングで情報を集めていく必要がある場合も存在します。状況に応じ、必要なアクションを定め、必要な情報を収集・取捨選択できるようにしましょう。

提出課題③：PoCにおける要件定義 (5/7)

解説②-2 A(概要)

ヒアリングで情報を集める場合には、以下のような点に注意して実施すると、より効率の良いヒアリングができるでしょう。
(次ページ以降にてより具体で記載します)

	ポイント	詳細
1 ヒアリング前	a. 適切なインタビューの選定	どのような項目につき、どの程度の粒度で知りたいのかを明確に示し、それをヒアリングできる対象者を選定しましょう。選定にあたっては、社内のキーパーソンをおさえ、適切な方に繋いで頂くのが効率的です。
	b. 質問票の作成	知りたい項目を大雑把に書くのではなく、今後のプロジェクトに必要な内容を細かく記載しましょう。また回答の仮説も事前に考え、メモに落とし込むのも有効です
	c. 質問票の事前送付	ヒアリング時に効率よく話を聞けるよう、可能な限り事前にヒアリングの目的・経緯や質問事項をまとめたものをインタビューに送付しておきましょう。図等を見せながら何かを聞く場合はそういった材料も合わせて送付しておく効果的です。
2 ヒアリング中	d. 仮説を検証できるような質問の投げかけ	「xxはどうなっていますか？」のような自由回答を求める聞き方ではなく、「Bはxxとなっているのでしょうか？」 「xxについては、Aでしょうか、Bでしょうか、Cでしょうか」のように、はい/いいえや、選択肢を答えられるような聞き方をすると、仮説を検証することができます。
	e. 内容の定量化	多い/少ない、大きい/小さいなどはどれくらいそうなのか、出来る限り定量化しましょう。
	f. 理由や言葉の定義、 具体的内容などの詳細化	質問に対する回答(何かの理由や言葉の定義、具体的内容など)が曖昧な場合は、その場で追加で質問を行い、詳細化するようにしましょう。
3 ヒアリング後	g. 仮説を検証できたかの振り返り	事前に作成したヒアリングメモと、ヒアリング中に作成したメモを見返し、知りたかった事項についての答えが得られたか、得られていない場合については、何を確認できると答えが得られるのか、新たに出てきた知るべき事項はないか、について振り返り、必要に応じ追加のヒアリングをセットしましょう。

提出課題③：PoCにおける要件定義 (6/7)

解説②-2 B(詳細①)

1

ヒアリング前

ポイント

a. 適切なインタビューの選定

詳細

どのような項目につき、どの程度の粒度で知りたいのかを明確に示し、それをヒアリングできる対象者を選定しましょう。選定にあたっては、社内のキーパーソンをおさえ、適切な方に繋いで頂くのが効率的です。

具体例

企画部門、(製造業の場合)製造部門など、社内の全体像を把握する立場にある方に協力頂く

b. 質問票の作成

知りたい項目を大雑把に書くのではなく、今後のプロジェクトに必要な内容を細かく記載しましょう。

"現状業務オペレーションはどうなっているか" (=項目)だけではなく、"業務は誰が担当か?" "どの程度の工数か?"、"月間、何回/何件の処理・判断を実施しているか"、"具体の判断基準はなにかな"などのレベルで細かく記載する

また回答の仮説も事前に考え、メモに落とし込むのも有効です

"業務は①担当者による対象商品についての需要予測、②需要予測に基づく発注量の決定、③責任者の発注量の確認の順で実施か" 等

c. 質問票の事前送付

ヒアリング時に効率よく話を聞けるよう、可能な限り事前にヒアリングの目的・経緯や質問事項をまとめたものをインタビューに送付しておきましょう。図等を見せながら何かを聞く場合はそういった材料も合わせて送付しておく効果的です。

【目的】現在AI化対象とされている需要予測業務につき、本当にAI化の余地があるか、AI化により業務工数削減や在庫安定化といった効果が出るのか確認するため、業務の詳細を教えてください

【質問事項】

・現状業務オペレーションはどうなっていますか?
ーどなたが、xxくらいの工数をかけて、月間何件対応しているか、教えてください ...

提出課題③：PoCにおける要件定義 (7/7)

解説②-2 C(詳細②)

	ポイント	詳細	具体例
2 ヒアリング中	d. 仮説を検証できるような質問の投げかけ	「xxはどうなっていますか？」のような自由回答を求める聞き方ではなく、「Bはxxとなっているのでしょうか」「xxについては、Aでしょうか、Bでしょうか、Cでしょうか」のように、はい/いいえや、選択肢を答えられるような聞き方をすると、仮説を検証することができます。	「まず、業務の全体像をお伺いできますか？」⇒「まず、業務の全体像を伺えればと思います。発注までの流れは、①担当者による対象商品についての需要予測、②需要予測に基づいた発注量の決定、③責任者の発注量の確認、・・・という流れかと思いますが、抜けている部分などあれば教えて頂けますか？」
	e. 内容の定量化	多い/少ない、大きい/小さいなどはどれくらいそうなのか、出来る限り定量化しましょう。	「現状のクーポン利用率ですか？結構低いですね・・・」という回答が返ってきた場合に、「低いというのは、大体どの程度なのでしょうか？数%でしょうか？十数%でしょうか？」などと聞き返す
	f. 理由や言葉の定義、具体的内容などの詳細化	質問に対する回答(何かの理由や言葉の定義、具体的内容など)が曖昧な場合は、その場で追加で質問を行い、詳細化するようにしましょう。	「不良品率は大体x%位ですね」という回答が返ってきた場合に、「不良品率というのは、どのような定義でしょうか？完成品のうち検査で不良となった数÷全完成品数でしょうか、それとも工程の途中で廃棄した失敗品も含む不良品÷全製造開始品数でしょうか」などと聞き返す
3 ヒアリング後	g. 仮説を検証できたかの振り返り	事前に作成したヒアリングメモと、ヒアリング中に作成したメモを見返し、知りたかった事項についての答えが得られたか、得られていない場合については、何を確認できると答えが得られるのか、新たに出てきた知るべき事項はないか、について振り返り、必要に応じ追加のヒアリングをセットしましょう。	—

Tips) 画像分類における評価指標

ある分類に対するPrecision、Recall、F1 scoreはそれぞれ以下の計算式で算出します。

- $\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP})$: 予測結果のうち、どの程度教師ラベルに適合しているかを表す
- $\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN})$: 予測結果が教師ラベルをどれだけ正しく再現しているかを表す
- $\text{F1 score} = (2 * \text{Recall} * \text{Precision}) / (\text{Recall} + \text{Precision})$: PrecisionとRecallのバランスを評価した指標

		予測	
		不良品	良品
実際	不良品	True Positive 不良品の的中	False Negative 見落とし
	良品	False Positive 見誤り	True Negative 良品の的中