

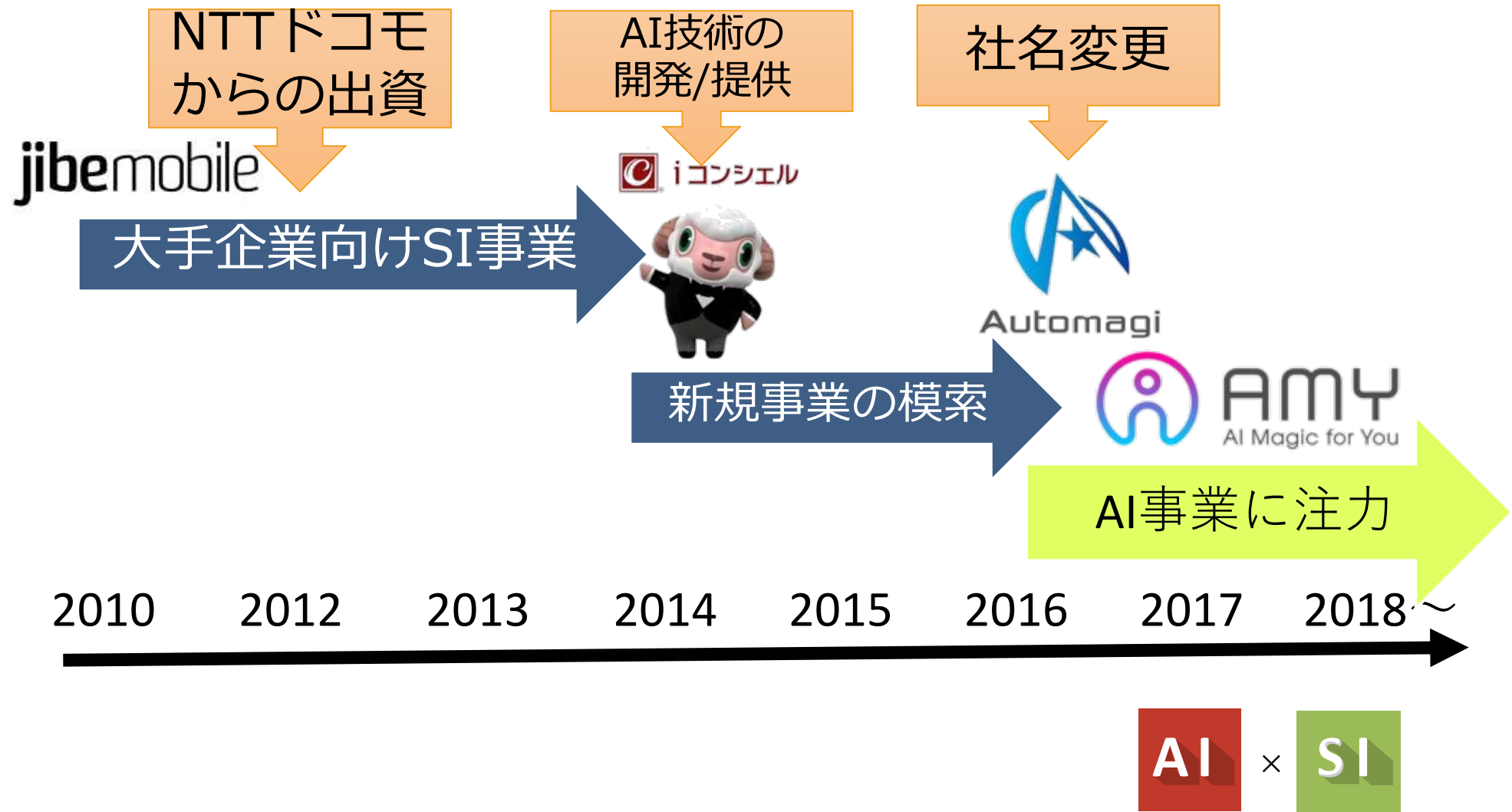


高度技術で世の中に新しい価値を

会社名	Automagi株式会社
所在地	東京都新宿区西新宿3丁目20-2
代表者	櫻井 将彦
設立年月日	2010年6月
資本金	5億4,500万円
従業員数	77名（うちエンジニア60名） ※2019年9月末時点
主要株主	株式会社エムティーアイ、 株式会社NTTドコモ

登壇者：
プロダクトサービス部
マネージャー
相馬 徹太郎

システム開発・インテグレーション事業から AI事業にシフト



「AMY」ブランドで3分野のAIを展開



自然言語解析



データ解析



画像映像解析

アジェンダ

chapter

01 | インフラ点検を取り巻く現状

chapter

02 | AIの画像認識について

chapter

03 | AMY InfraChecker

chapter
01

インフラ点検を
取り巻く現状

日本が直面する課題

少子高齢化で、日本のインフラの維持が危機的な状況



2030年までに、道路や橋など診断が義務化、人材が不足



熟練技術者が2025年に引退し、熟練技術者が不足



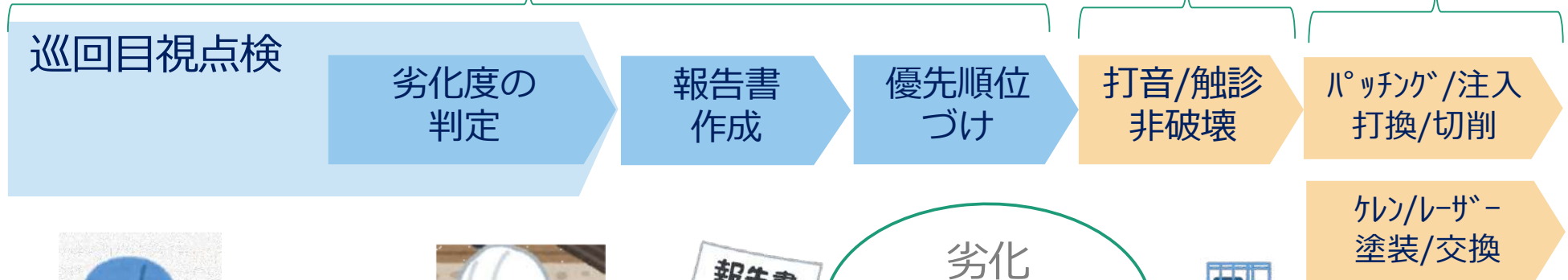
2027年に94万人の需要に対し、24万人が不足

出典：富士経済「2018年版 次世代インフラ維持管理技術・システム関連市場の現状と将来展望」

インフラ維持のフロー

①一次点検

②二次点検 ③修繕



目視による
劣化ランク3

劣化ランク例

- 軽 ↓ 重
- 1: 問題なし
 - 2: 兆候あり
 - 3: 要再点検
 - 4: 要処置
 - 5: 要交換



劣化
ランク毎の
着手順



詳細点検
スケジュール
策定



各業界の点検における現状と抱える課題

※当社調べ

現状

インフラ保有企業（日常点検など）

エネルギー業界



・鉄塔・電柱・吊り線/送電線・ガスホルダー
・発電/変電施設・変圧器・風車/太陽光 …等

通信業界



・基地局（鉄塔・アンテナ・ケーブル接続部
基地局周辺）…等

製造業界



・パイプ/ダクト・建屋・ボイラー・煙突
・クレーン・重機・マテハン・タンク …等

鉄道業界



・線路・軌道・架線設備
・トンネル・橋梁・信号設備 …等

船舶業界



・船体・ドック・ロープ
・クレーン・船内設備 …等

建設業界



・壁面（タイル・レンガ・ブロック）・エレベーター
・建築物（屋根・天井・屋内外設備）・エスカレーター …等

自治体
土木



・水道管内（導水/送水/配水管）・下水道
・ポンプ・バルブ・貯水槽/池
・公共構造物（道路・橋梁・トンネル・河川/海岸/港湾・空港）
・公共施設（公園・公営住宅） …等

メンテナンス
エンジニアリング
非破壊検査業界



点検方法と点検対象の例

■目視確認（直接）

- ー 外面サビ/外面腐食
- ー ヒビ/クラック/部位破損/破壊
- ー 塗装の剥がれ/浮き
- ー 布・綱の摩耗現象/穿孔
- ー 漏水/漏油/発火/発煙
- ー 残数/残量/水位変化
- ー 計器の数値（指針/表示）
- ー ランプ点灯/消灯
- ー その他異物/異常状態の発生
- ー 変色/変形

■目視確認（赤外線映像・画像）

- ー 発熱/温度低下
- ー 構造物内部の異常

■打音/異音確認

- ー 外壁の剥離/浮き
- ー 電動設備の異常
- ー 気体/液体の流動異常

■非破壊検査装置による確認

- （振動/電磁気/電気抵抗
放射線/超音波…など） …等

各業界の点検における現状と抱える課題

※当社調べ

課題



膨大な
労務コスト

年間数千万、数億の
人件費・依託費



危険作業

あってはならない
死亡・傷害



人口減少
採用難
後継者減少

対策の遅れで
持続的点検が困難に

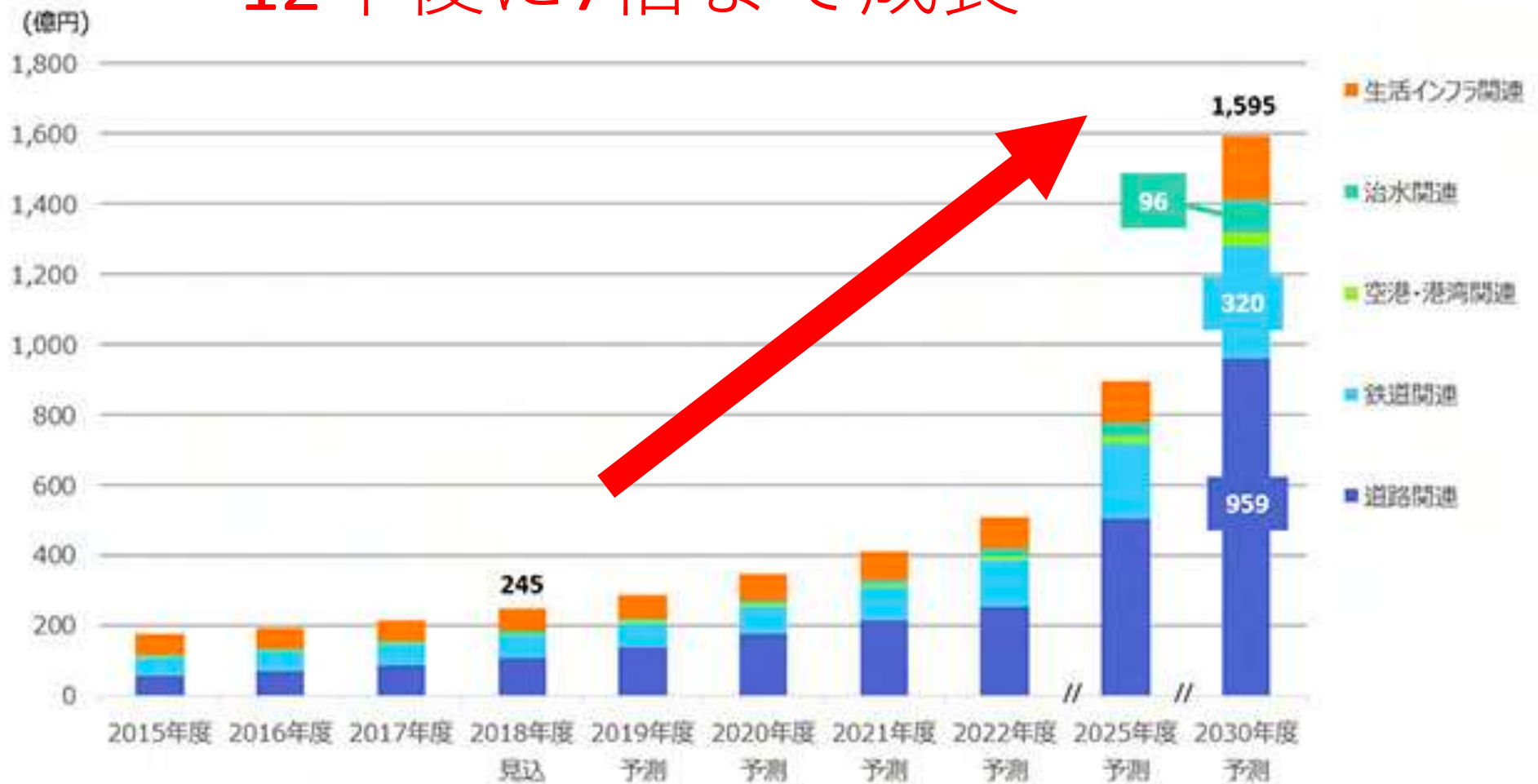


人による
判定バラつき

点検精度に
影響

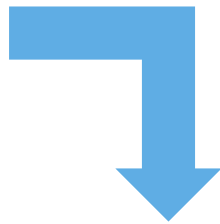
インフラのテクノロジー市場は今後急成長

12年後に7倍まで成長



出典：富士経済「2018年版 次世代インフラ維持管理技術・システム関連市場の現状と将来展望」

テクノロジー活用への法整備



(2019年 1月7日 日本経済新聞)

【国土交通省】

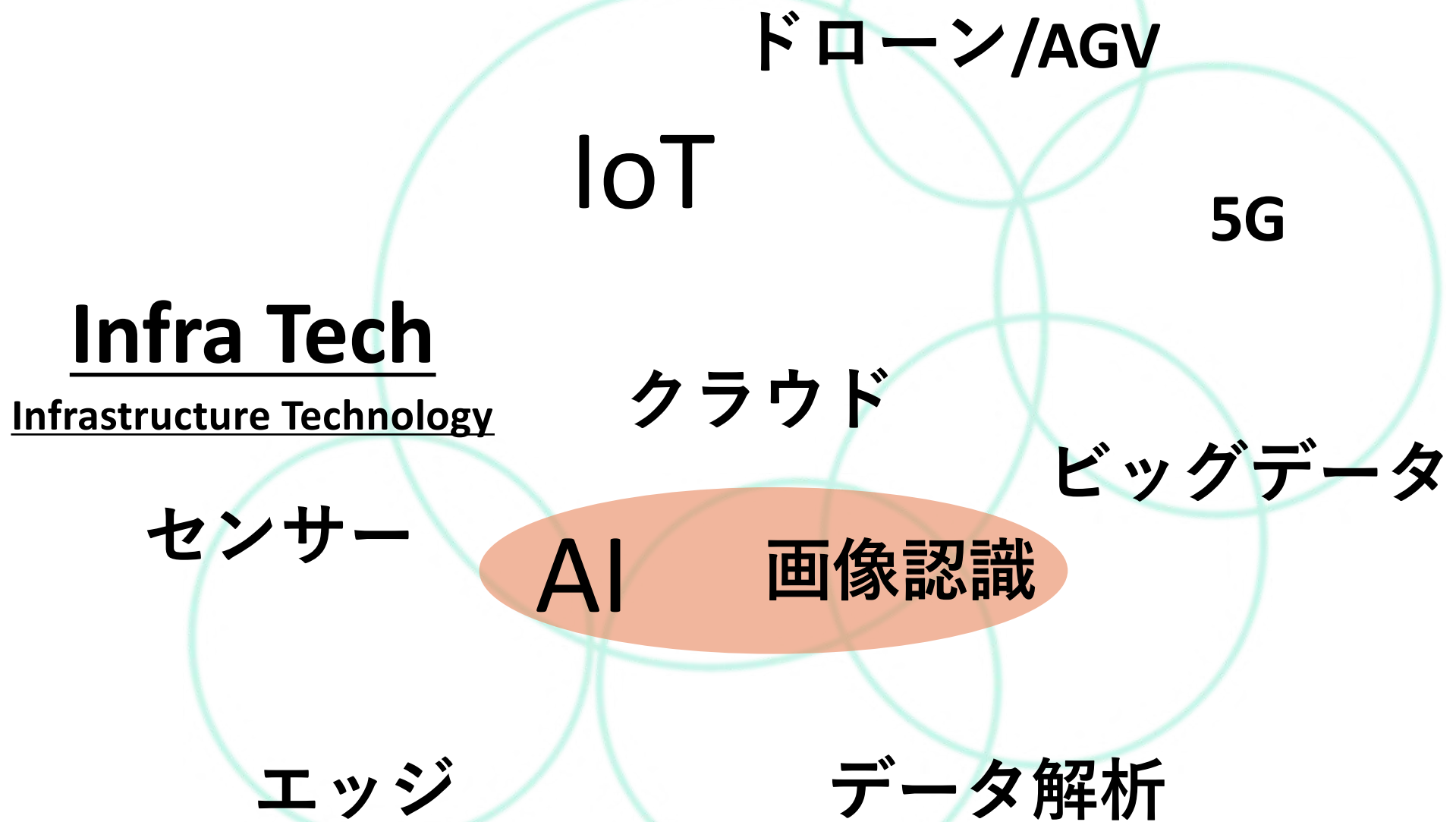
作業員による目視点検



同等の性能をもつ技術で
代替する基準などの
ルール整備へ



インフラのテクノロジー



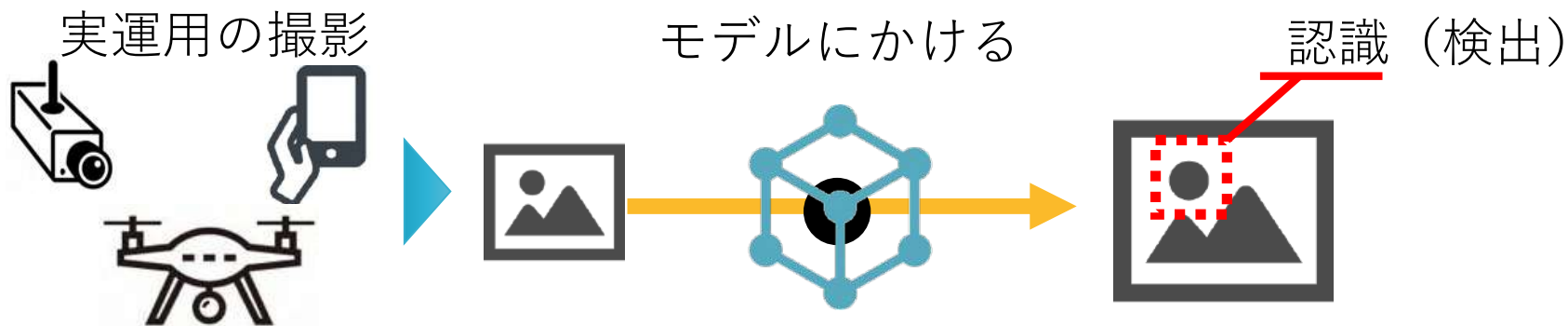
画像認識AIとは？

AI = 機械学習/深層学習(Deep Learning)

学習



実行

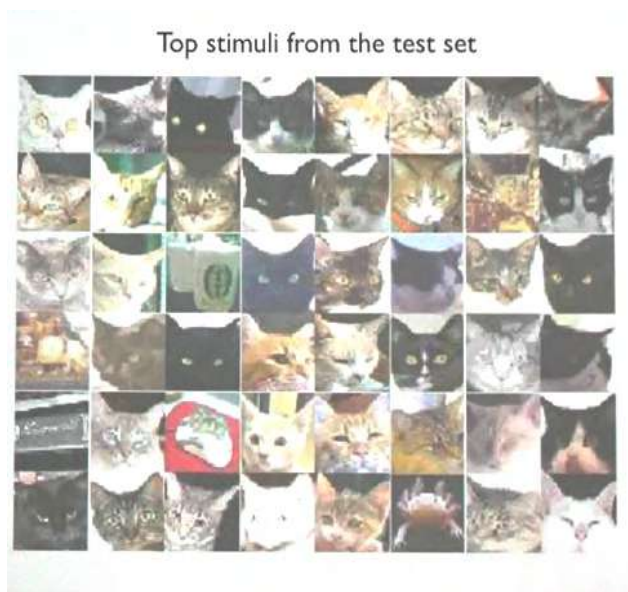


画像認識AIとは？

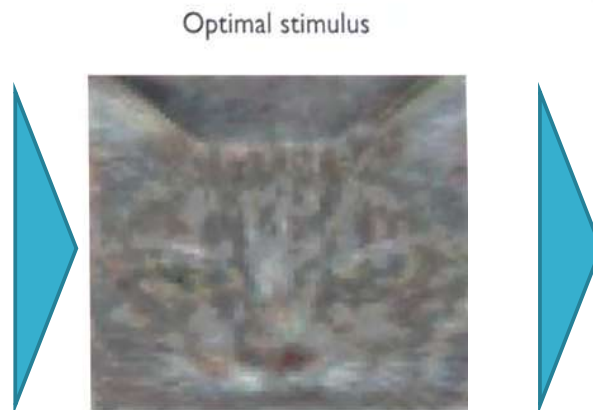
画像データを
学習

AIモデルができる

認識できる



二次元画像の
デジタルデータ



抽象的な
画像の概念



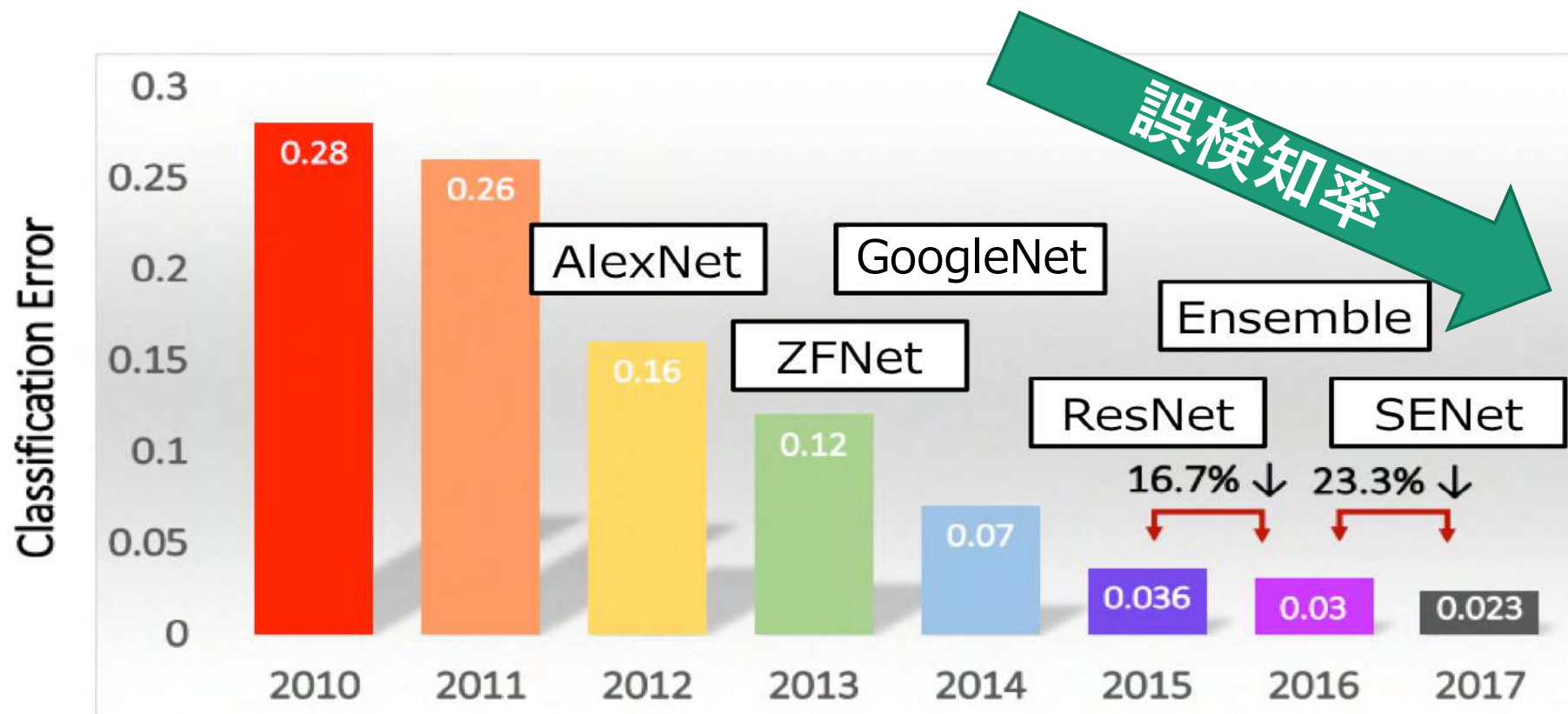
AIは何がすごいのか

今まで : 人がルールを決めて機械やシステムを動かしていた

機械学習 : データさえあれば、
人が決めずとも、機械が統計的に
自動でルールを作り、**実行**する

年々高まる画像認識AIの精度

ILSVRC（大規模画像認識の競技会）の
クラス分類タスクで達成されたtop-5エラー率



ILSVRC = ImageNet large scale visual recognition challenge

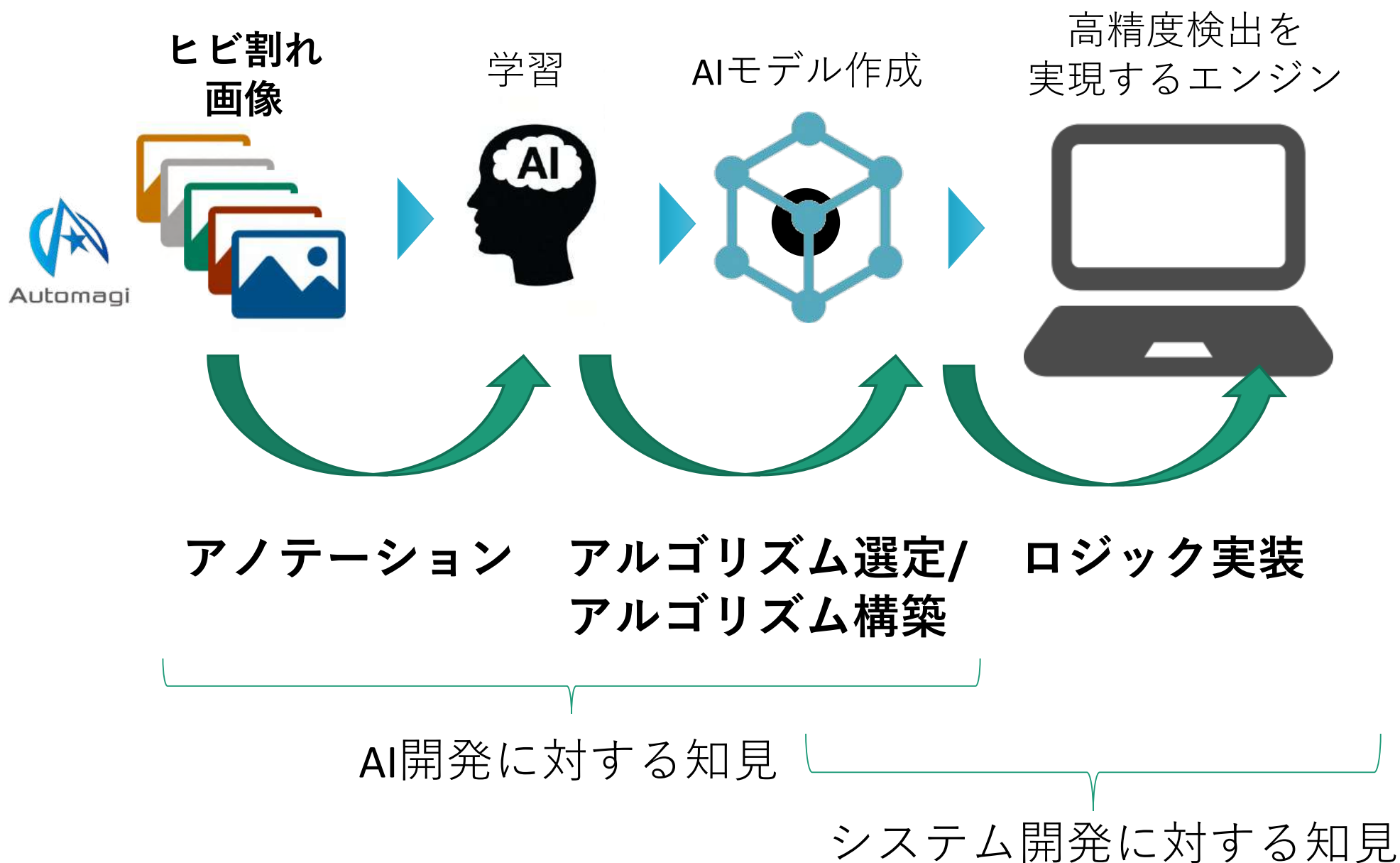
<https://qiita.com/yu4u/items/7e93c454c9410c4b5427>



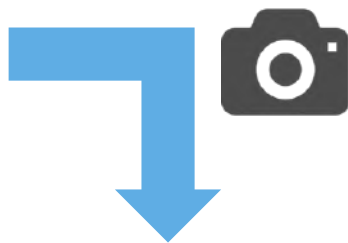
chapter

02 | AIの画像認識について

学習モデルの構築



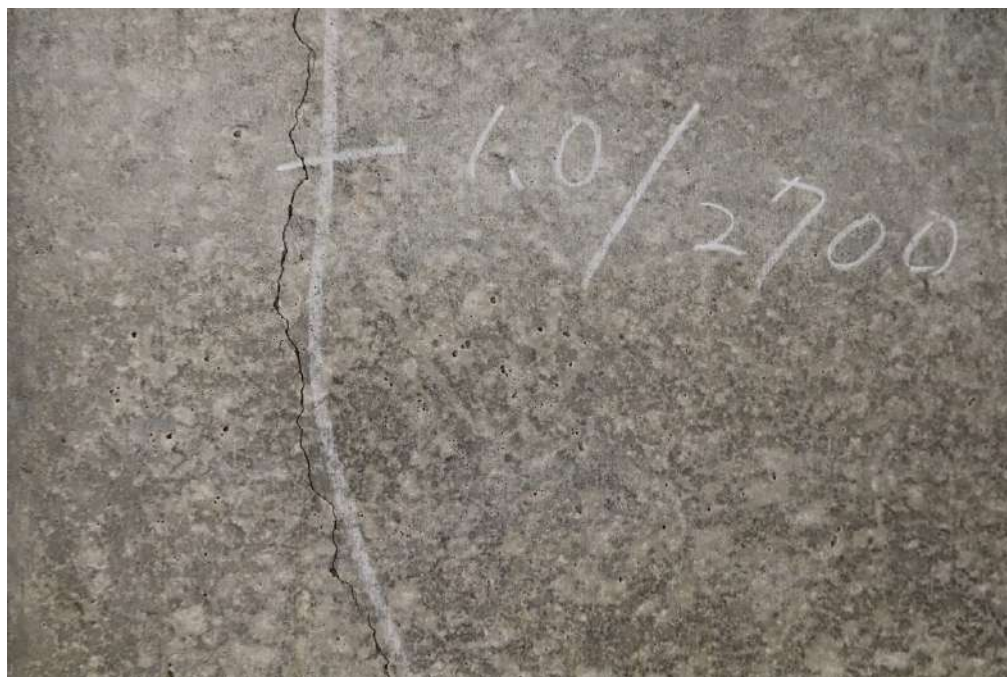
検出結果の可視化：コンクリート橋脚のヒビ割れ



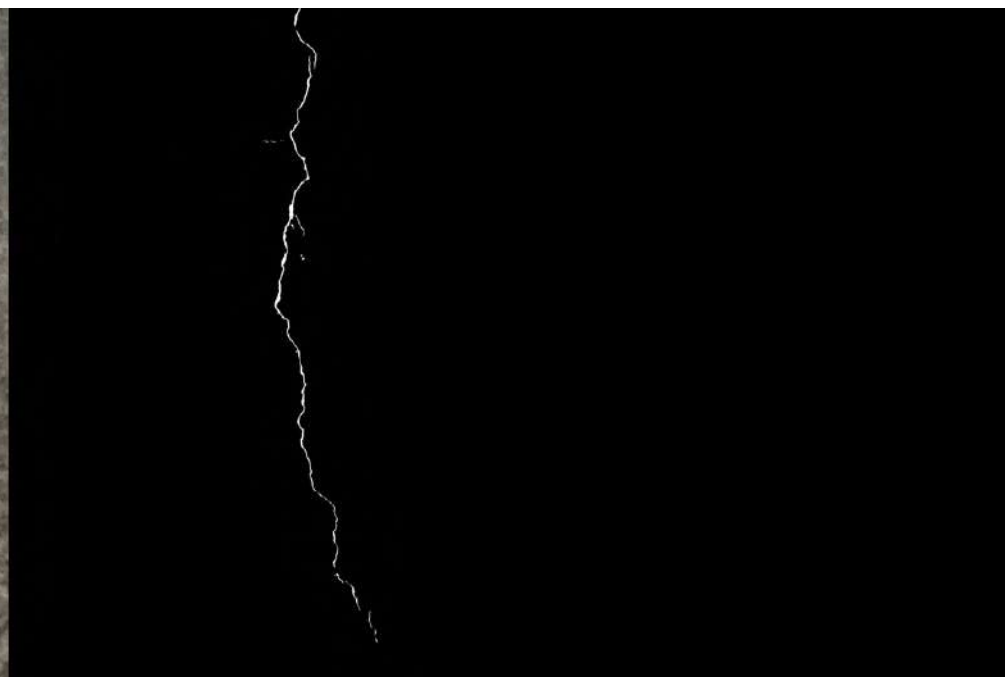
1m距離

Canonデジタル一眼レフカメラ EOS Kiss X8i
レンズ EF-S18-55mm F3.5-5.6 IS STM

元画像

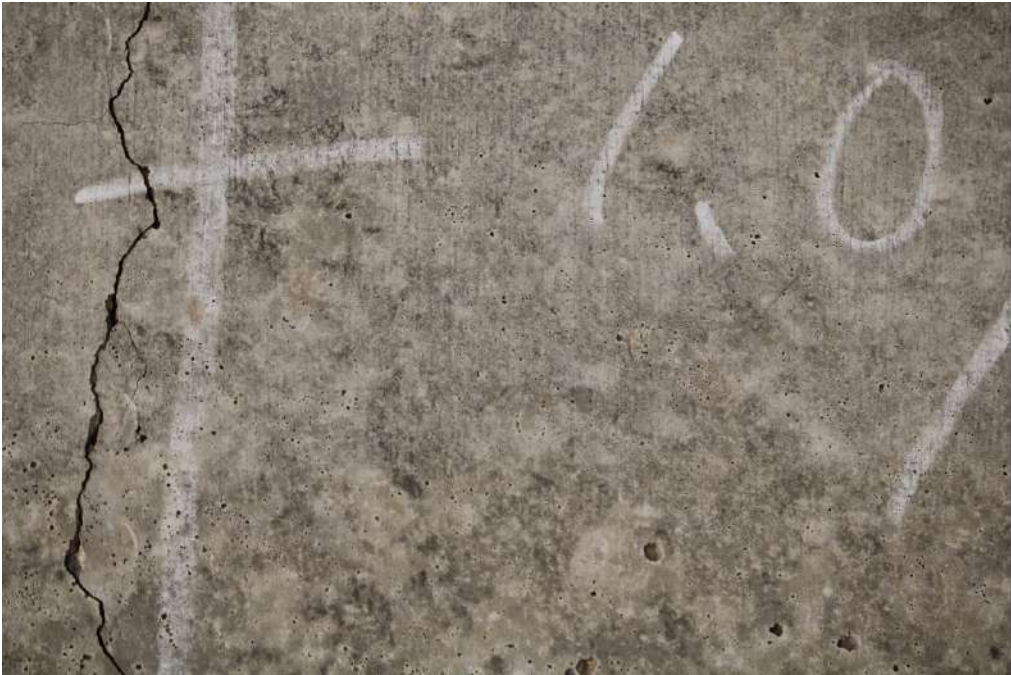


AI検出結果



検出結果の可視化：コンクリート橋脚のヒビ割れ

元画像



AI検出結果



検出結果の可視化：コンクリート橋脚のヒビ割れ

元画像



AI検出結果



検出結果の可視化：アスファルト路面のヒビ割れ

元画像



AI検出結果



検出結果の可視化：アスファルト路面のヒビ割れ

AI検出結果

奥や端はピンボケや視野角による消失が発生。明瞭な画像を教師データとするAIにとっては検知がしにくい。



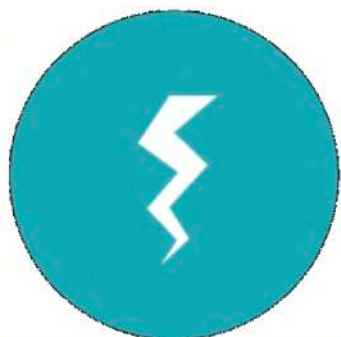
あえて明瞭にうつる手前中央部分のみを点検対象とする。同じ撮り方（動画など）をローラーすることでAI活用ができる。



AI点検領域

画像認識AIがヒビ割れと判断する要素

全ては2次元での「見た目」の特徴



ヒビ割れ

■ヒビそのもの

- ・ 形
- ・ 色
- ・ 模様/(見た目の)質感

■撮影環境/条件

- ・ 明るさ/光
- ・ 視野角/位置
- ・ 距離/解像度
- ・ ピント/ブレ

■ヒビの周辺情報

- ・ 塗装あり
 - 塗装の色
 - 塗装の模様/質感
- ・ 塗装無し（コンクリート/アスファルト...）
 - 素材の色
 - 素材の模様/質感

AI画像認識の精度 テスト実施（判定者の協力）が必要

		AIの判定結果	
		ヒビである	ヒビではない
事実（人による判定結果）	ヒビである	100%に近いと良い	ここが低いほど 取りこぼしが少ない （再現率が高い）
	ヒビではない	ここが低いほど 誤検知が少ない （適合率が高い）	100%に近いと良い

AI画像認識の精度 取りこぼしのない 再現率重視

- ・あらゆるパターンの
ヒビを学習させる

○ヒビらしきものは
とにかく検出する
汎用性の高いモデルに。

△ヒビではないものも
拾ってくる可能性
(物体の縁、ただの線、
細い影、黒い線状の物体
・・・など)

誤検知の少ない 適合率重視

- ・絞られたパターンの
ヒビを学習させる

○余計なものは検出せず
絞られたヒビだけは高い
精度で検出するモデルに。

△学習したパターン以外は
ほぼ検出できないAIに
なる可能性。
(過学習)

**どちらも学習量の増加で向上できる。
どちらもバランスを保ち良いモデルに。**

運用の目的と求められる水準が重要

目的：国土交通省基準通りのヒビ割れの記録を自動化

- ▶ 0.1mm,0.2mmの幅からヒビの認識が必要
 - ▶ 微細なヒビまで学習させる必要
 - ▶ 運用でも近距離固定高画質撮影が必要

目的：数多くの橋梁で、大まかにでもヒビを捉え、二次点検の優先順位づけをしたい

- ▶ 広めの幅(0.8~1.0mm以上) のヒビの認識
 - ▶ 広めのヒビの学習で良い
 - ▶ ドローンの撮影でも良い

目的によって学習も実行（運用）も変わってくる。

AIプロジェクトを成功させる鍵

1. 目的にあった豊富な画像データの量
2. AIデータを作るアノテーション技術
3. AIアルゴリズムやロジック構築力
4. 豊富な実践経験/ノウハウ/コンサル力



chapter

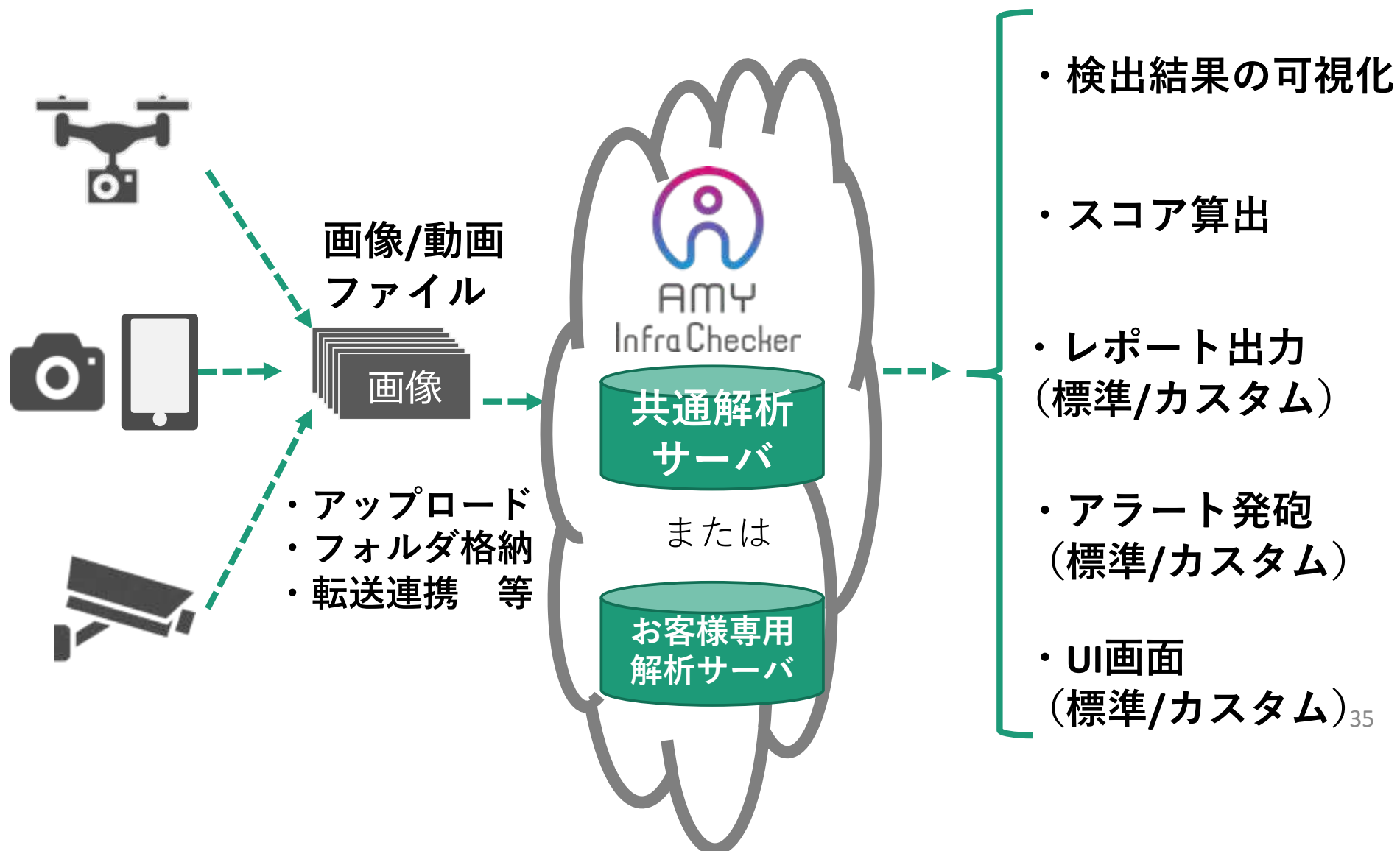
03 | AMY InfraChecker



深層学習（DeepLearning）を活用した
AI画像認識により、
一次外観検査・監視における
「見つける」「判定する」「記録する」を
省力化・自動化するソリューション

サービス概要

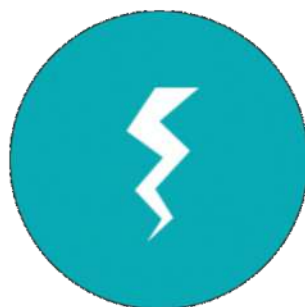
クラウド (※)



様々な検出対象



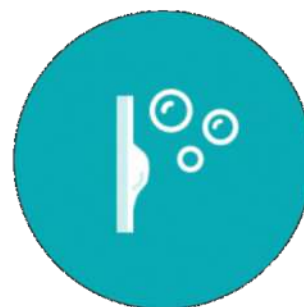
サビ・腐食



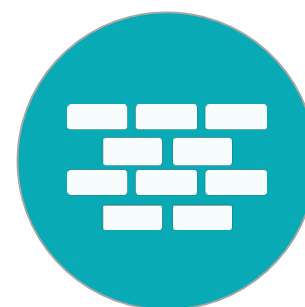
ヒビ割れ



塗装剥がれ



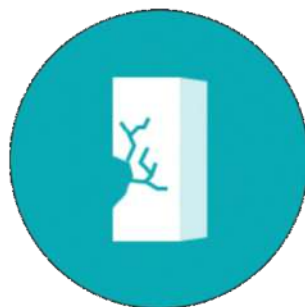
塗膜浮き



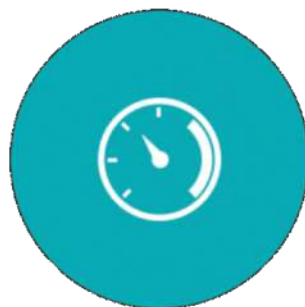
外壁異常



漏油・漏水



部位破損



計器表示



営巣/不審箱



蒸気漏れ

AMY InfraCheckerのメリット

①点検作業効率化

- ・ドローン・定点カメラで点検時間そのものを削減
- ・劣化度判定や報告作成業務の削減
- ・二次点検の優先順位づけ
- ・二次点検の重点ポイント事前把握

②点検品質向上

- ・判定基準のブレやミスの低減
- ・だれでも経験者と同様の判定
- ・熟練者の後継者問題の解消

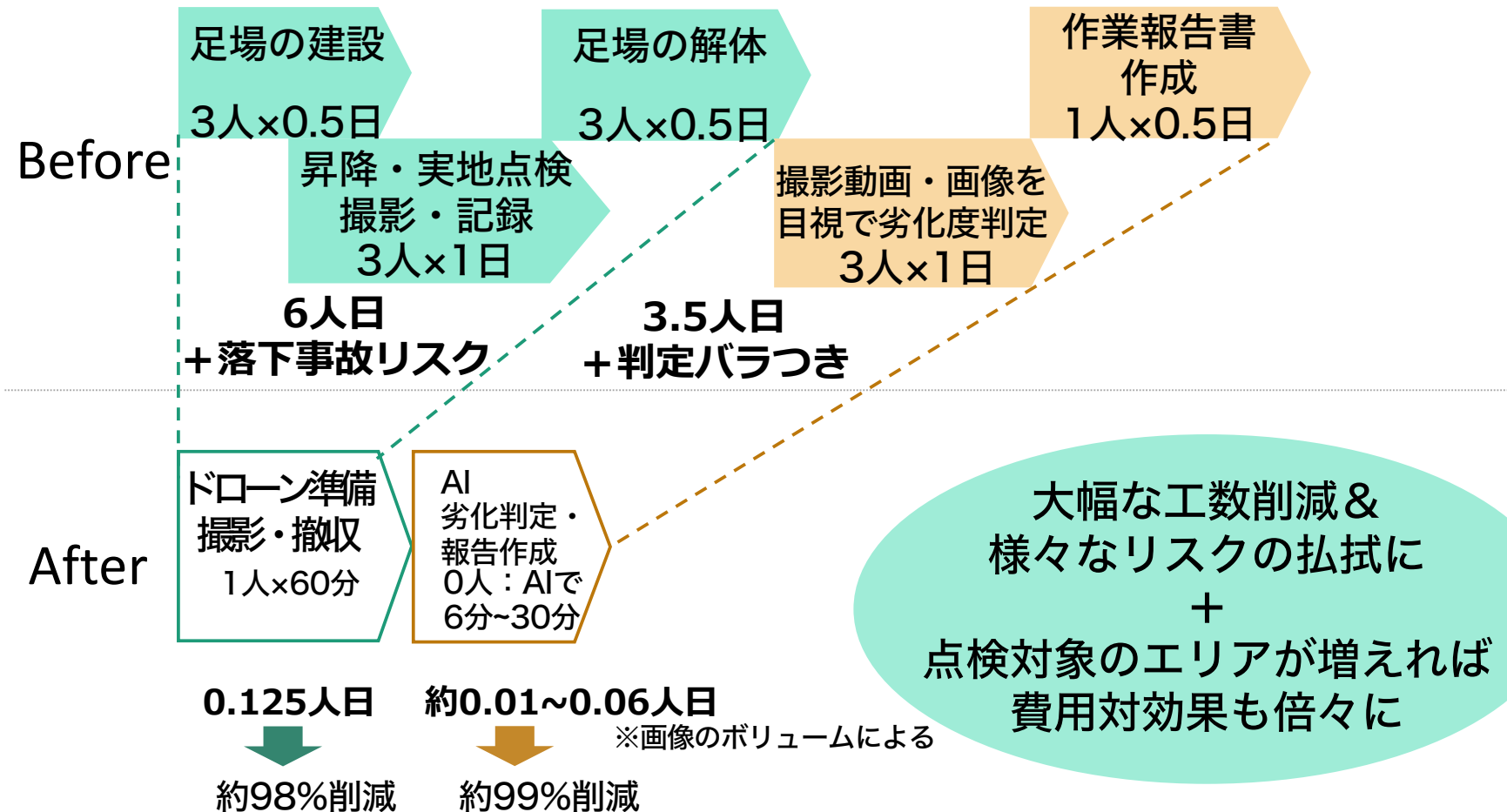
③安全向上

- ・死亡・傷害事故などの重大なリスク回避
- ・働き方改革を実現する業務効率化

現場活用

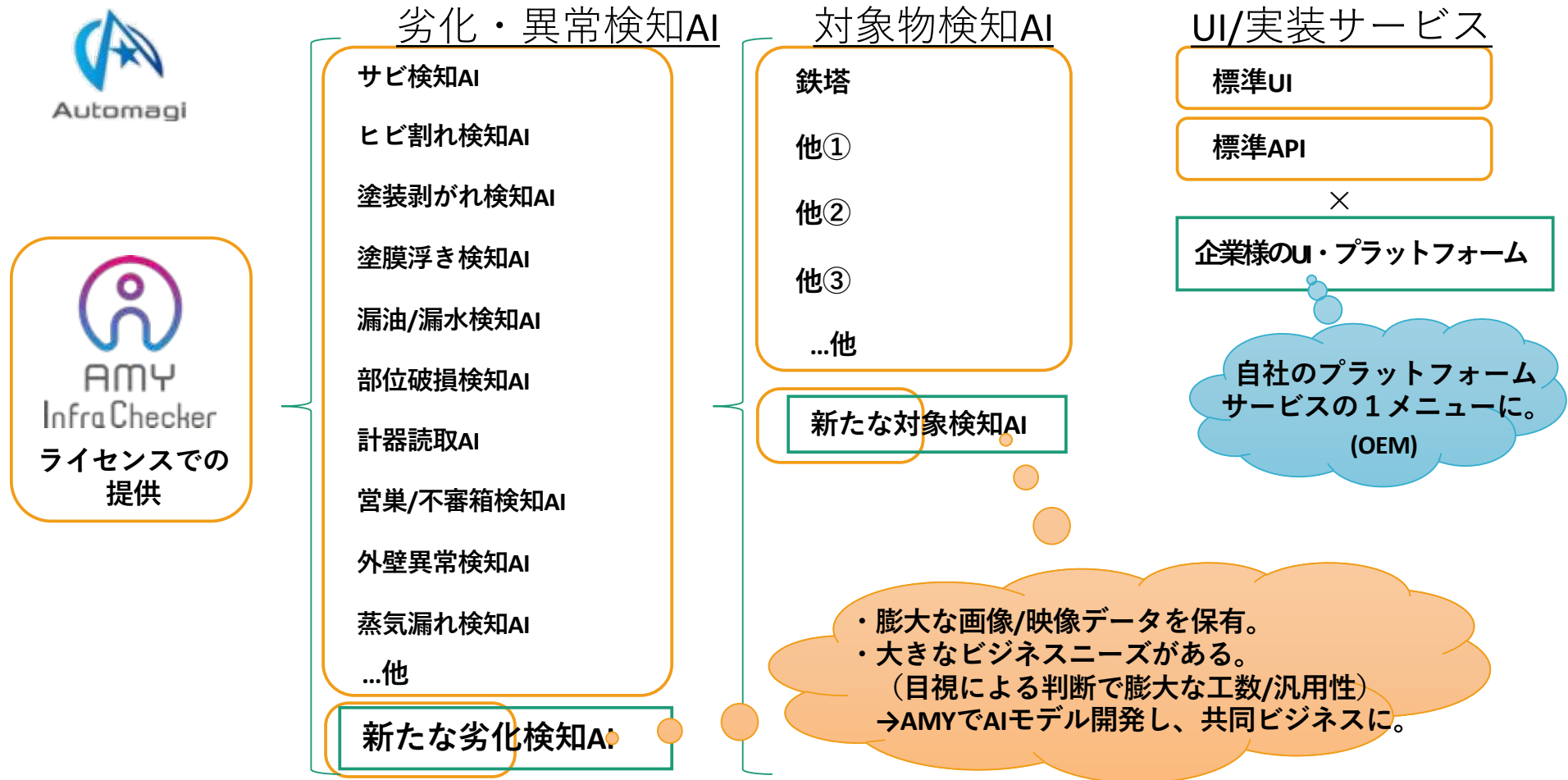
例：大型高所設備の一次点検（1 設備エリア単位）※静止画撮影の場合

※1日＝8時間

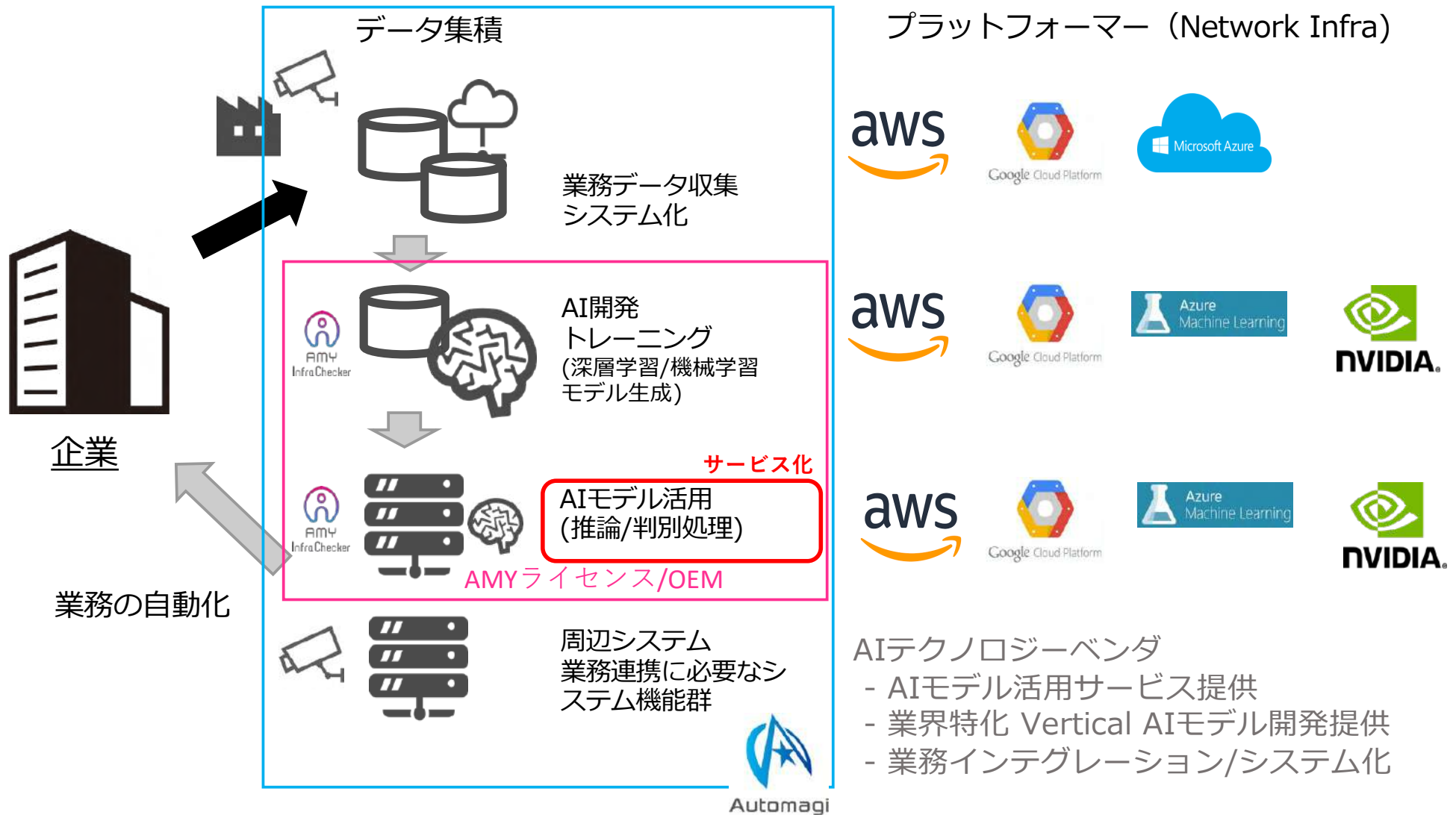


※動画（5分程度1本）の場合、結果返却には2~3営業日を有します。

新ビジネスとしての活用/共同ビジネス



Automagiのソリューション提供レイヤー



ワンストップでの対応が可能です。

ご清聴ありがとうございました。

