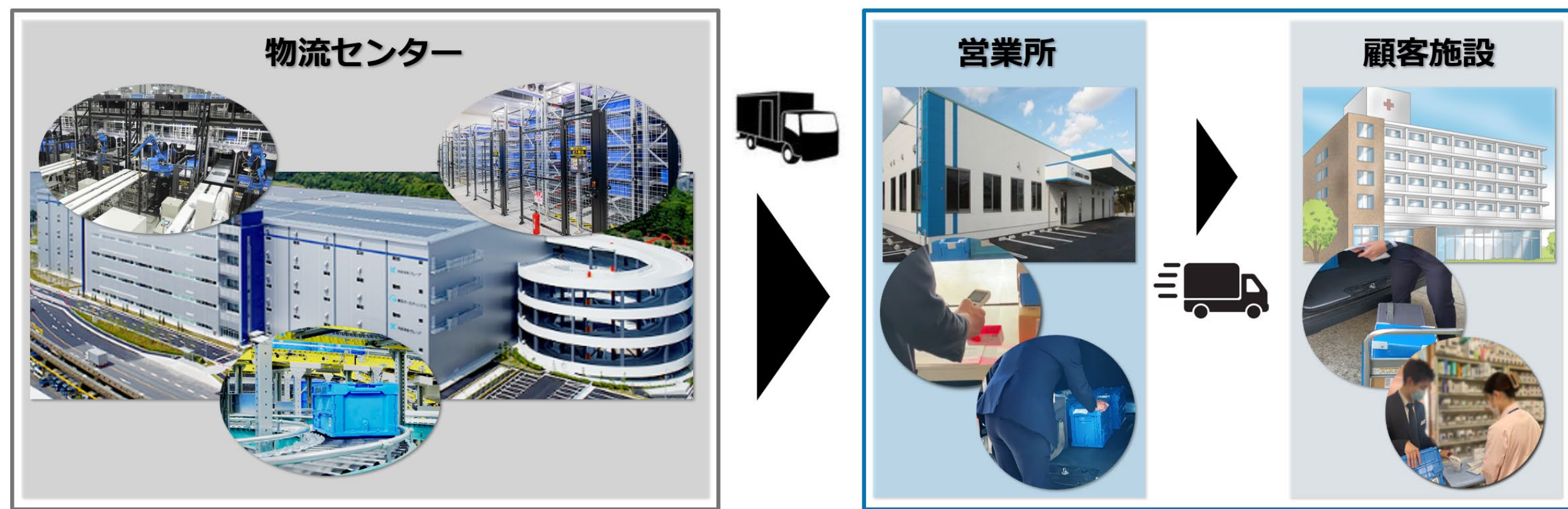


VR技術を用いたAR支援手法の有効性の事前評価

－プロトタイピングサイクルを通じたステークホルダー間の合意形成の促進－

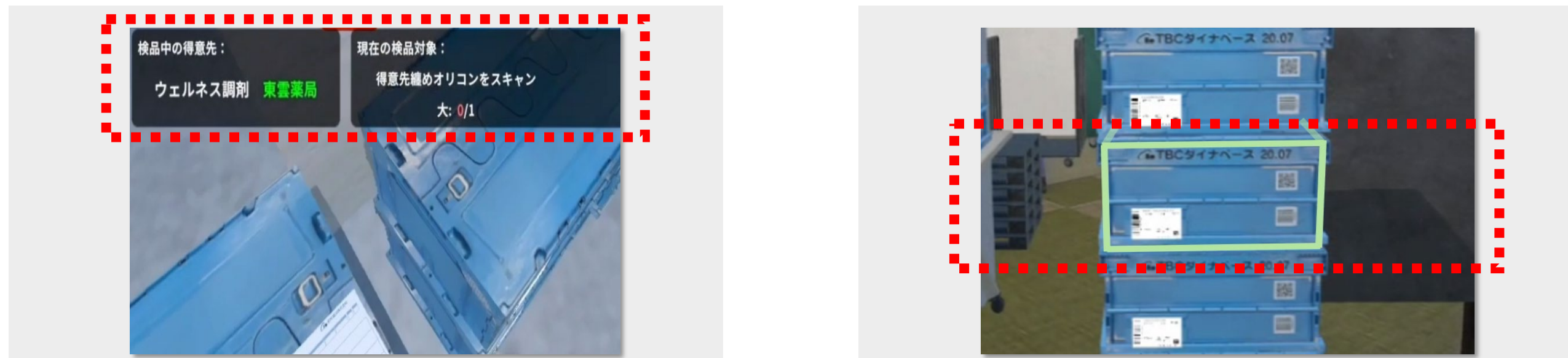
研究背景と目的

- 物流センターは、集中管理や投資に適した環境であるため、自動化や支援技術の導入が促進
- 一方、下流工程である配送業務では、依然として多様な人手作業に依存しており、誤配送や作業負担増大のリスクを伴うため、作業の正確性と効率性の向上が課題



医薬品物流における主な製品の流れ

- AR技術による直感的な作業支援の実現
- 作業精度/業務効率向上と負担軽減を目指した技術的アプローチ
- 配送業務におけるAR支援による作業改善の試み



UI例: 検品情報を視覚内へ提示し、識別を容易化

UI例: 検品対象物をワイヤーフレームで直感的に識別

研究アプローチと手法

- VR技術を用いたプロトタイピングサイクルの構築
- AR支援手法の有効性の事前評価に加えて、各ステークホルダー間の相互理解と合意形成を支援



VR技術を用いたプロトタイピングサイクル

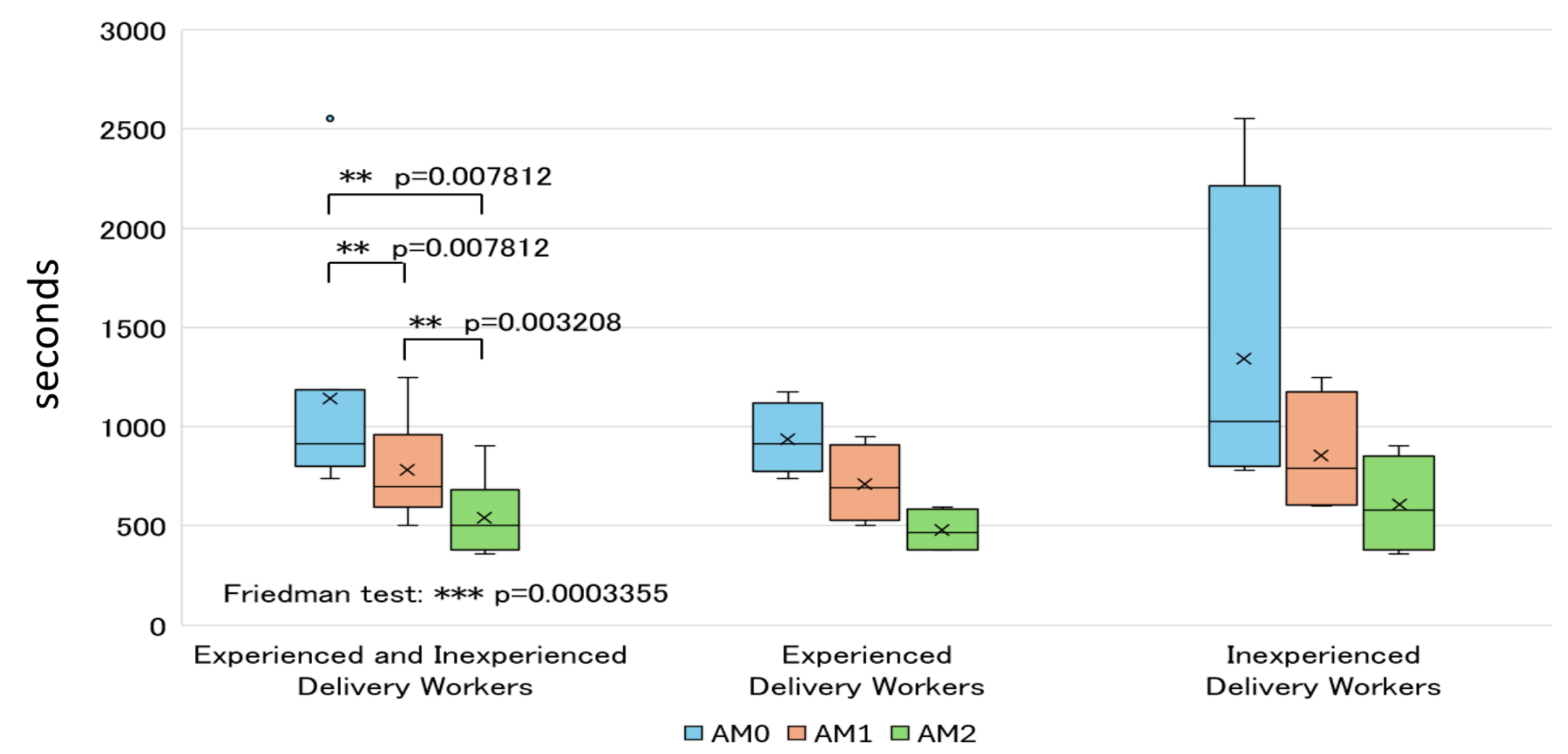
VR環境の設計と構築

- 検品作業の各支援手法（Assistance Method：AM）の典型的なワークフロー

作業 検品手法	(1) 配送情報取得	(2) 入荷コンテナ 位置確認	(3) 製品と出荷コンテナの検品	
			(3a) 製品単位スキャン	(3b) コンテナ単位スキャン
AM0 (従来検品手法)	専用ハンディで伝票スキャン		対象製品を採り、 IDコードをスキャン	N/A
AM1 (改良型検品手法) ※部分導入済み	スマートフォンカメラにより 伝票スキャン	コンテナのラベルを一つ一つ 確認しながら、対象コンテナを探す	対象製品を採り、 IDコードをスキャン	対象コンテナを採り、 IDコードをスキャン
AM2 (AR支援手法)	情報パネル	情報パネルの提示に基づき、 対象コンテナを特定		
AM3 (AR支援手法)	ポイント&スキャン(P&S)	ワイヤーフレームを用いて 対象コンテナを特定	特定された対象製品の IDコードをスキャン	特定された対象コンテナの IDコードをスキャン

VR環境内で構築した各支援手法

小規模テストによる作業時間比較

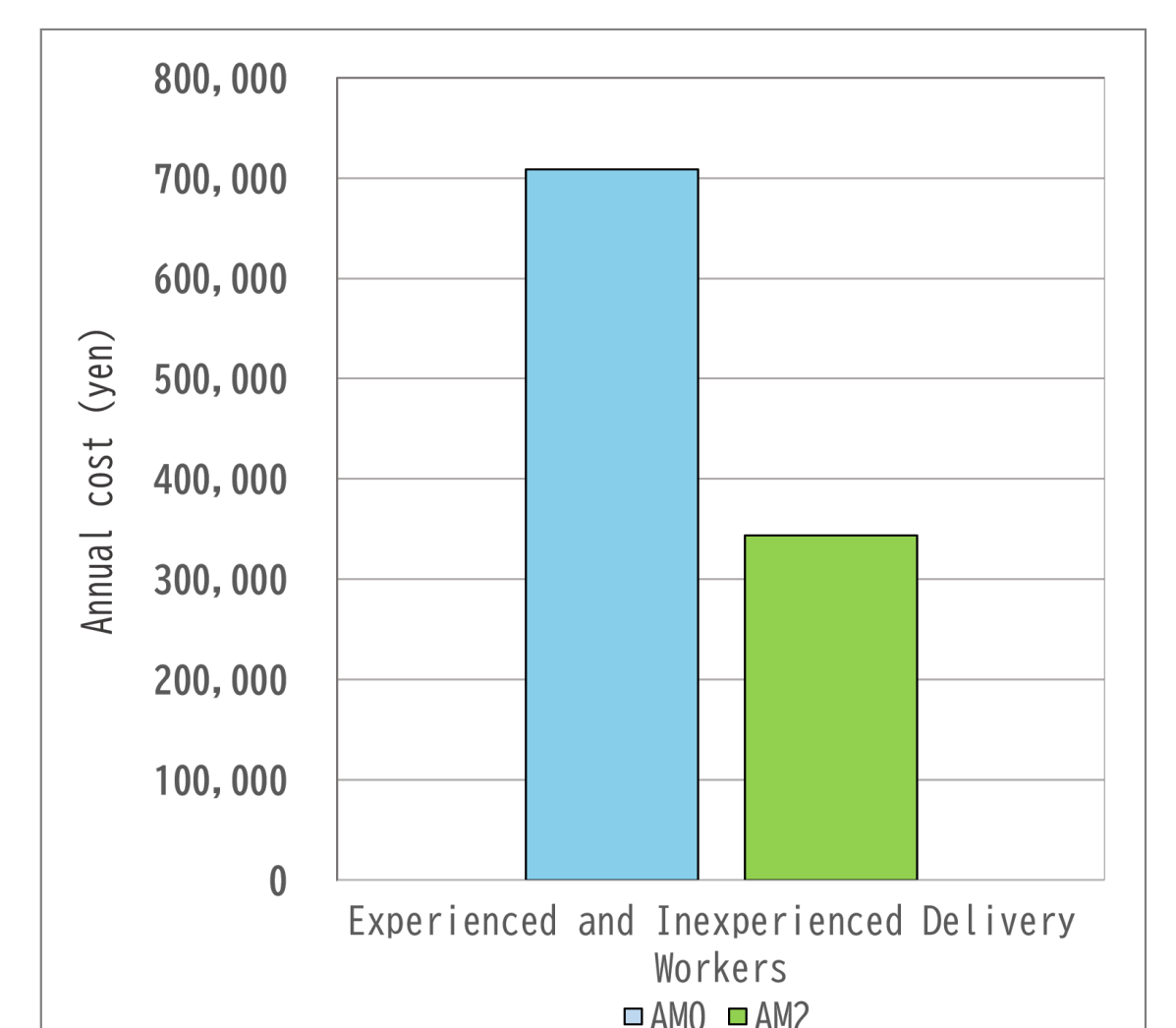


比較評価: 各支援手法の作業時間

- テスト条件
 - ・ 物流センターから距離が近い営業所モデル
 - ・ 製品数量：70個（モデル営業所 1/7スケール）
 - ・ 実施者：R&Dチーム計4名（配送経験者:2名、未経験者:2名）
- 結果（ベースライン：AM0）
 - ・ 参加者全員：AM1 -31.4%、AM2 -52.5%
 - ・ 配送経験者：AM1 -24.3%、AM2 -48.8%
 - ・ 配送未経験者：AM1 -36.4%、AM2 -55.0%
- 有意差検定（参加者全員を対象）
 - 各支援手法の中央値において有意差を確認

経済効果の推定

- 推定条件
 - ・ 作業時間：90分（内部調査データ）
 - ・ 時給：1,968円（国内配送業の全国平均時給）
 - ・ 年間就業日数：240日
- 年間削減効果
 - ・ 削減効果：-52.5%（小規模テストから算出）
 - ・ 1人あたり、**約37万円**の削減効果



比較評価: AR支援導入による削減効果

AR支援手法の改良点

- プロトタイピングサイクルの各フェーズで特定された課題に対して、改良したAR支援手法をVR環境で実装



改良点①: 顧客施設名や製品名を強調表示し、誤認防止



改良点②: 色分けされたアイコンで検品状態を表示
■: 検品対象外、■: 検品対象、■: スキャン済

今後の研究展開

- 東邦HDの配送業務従事者に加え、一般被験者(配送未経験者)も対象としたVR環境の厳密な評価および支援手法の比較実験を実施
 - ・ 主観的評価: 作業負担、操作性、没入感、VR酔いの有無を含むアンケート
 - ・ 客観的評価: 作業完了時間、エラー率、動作種類と頻度

三浦 卓也(1,2) / 小澤 重樹(1,2) / 一刈 良介(1) / 三好 拓己(1) / 風見 北斗(2) / 本山 貴志(2) / 蔵田 武志(1)
(1) 産業技術総合研究所 (2) 東邦ホールディングス株式会社

連絡先: ozawa.shigeki@aist.go.jp / takuya.miura@aist.go.jp / miyoshi.takumi@aist.go.jp / r.ichikari@aist.go.jp / kazami.hokuto@so.tohoyk.co.jp / motoyama_t@so.tohoyk.co.jp / t.kurata@aist.go.jp

産総研
ともに挑む。つぎを創る。