

2024年3月

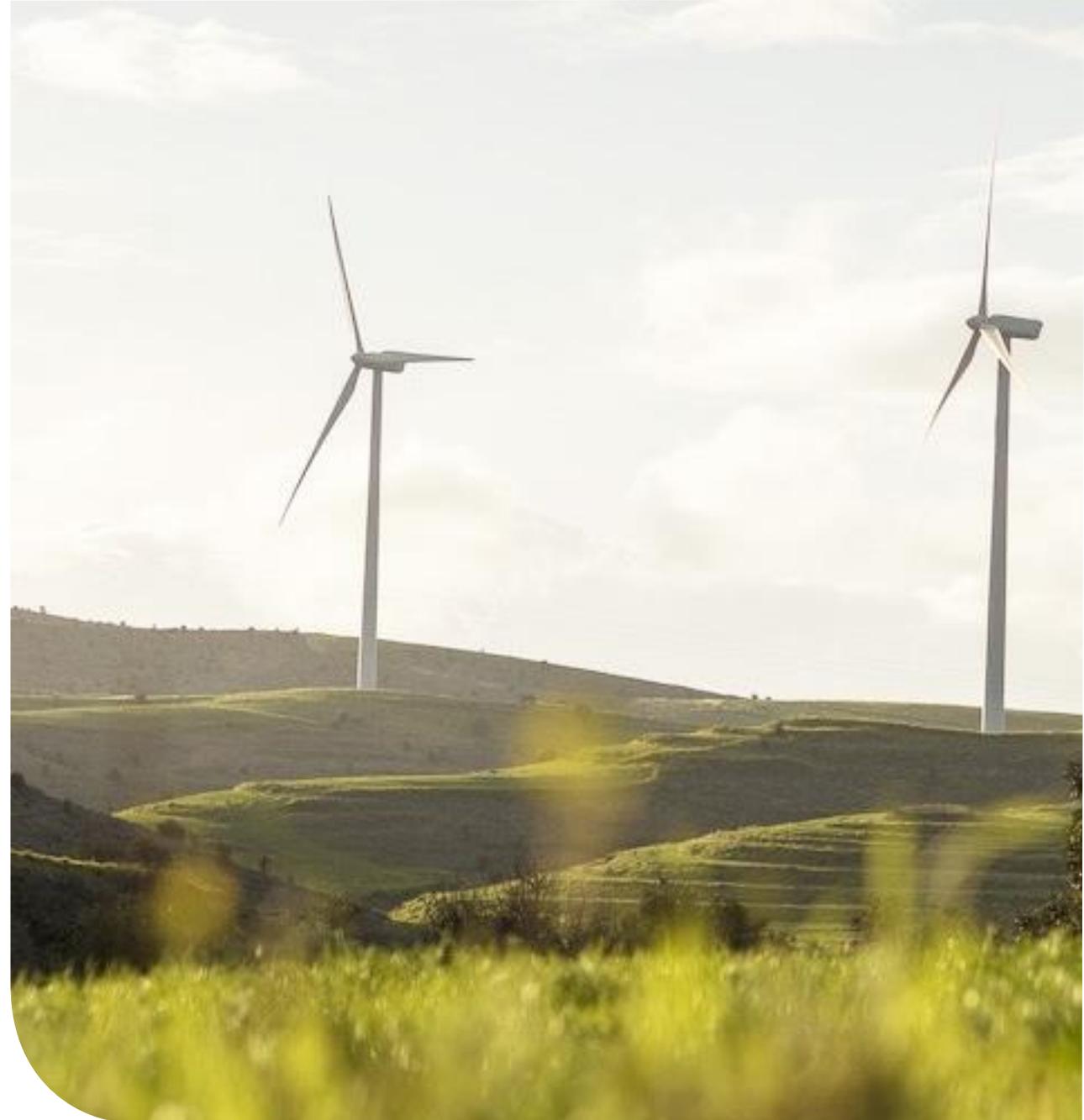
医薬品メーカー物流における3つの変革

～「GDP」「DX」そして「モーダルシフト」～

武田薬品工業株式会社

グローバルマニュファクチャリングサプライジャパン
サプライチェーンマネジメント部 部長

吉成 友宏



本日のアジェンダ

会社紹介

武田薬品が目指す医薬品流通の将来像

GDPとは

リアルタイムな品質管理の実現

サステイナブルな輸送手段の実現

武田薬品工業株式会社

グローバルなバイオ医薬品企業



グローバル本社

東京 日本橋

グローバルハブ

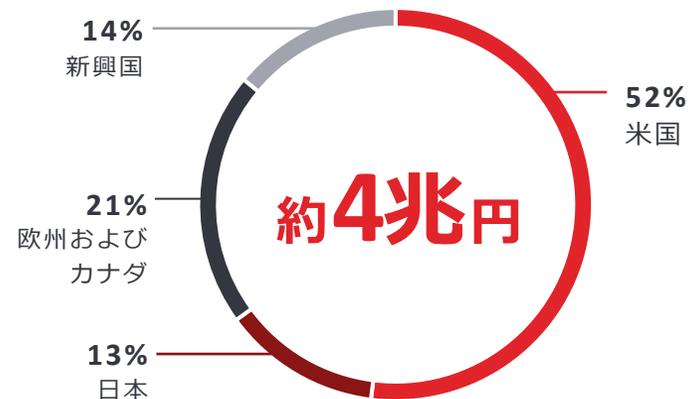
米国 マサチューセッツ州
ボストン地区 ケンブリッジ

グローバル拠点

約80 の国・地域

25+ 製造拠点

2022年度売上収益



2023年3月31日時点

創業

1781年

大阪 道修町

製造拠点



2023年6月時点（一部データを除く）

従業員

世界のどこかに、今はまだ無い薬を待っている人がいる。

私たちタケダの思いは、ひとつ。どうすれば、その一人に誠心誠意向き合うことができるか。

患者さんを家族のように思い、誠実に仕事に取り組んでいくこと。

この創業者の強い思いは、私たちの中に脈々と受け継がれている。

だから私たちは、革新的な薬を創り続ける。それを世界の隅々に届けるために、努力し続ける。

業界内外問わず、志を同じくする人たちと、どんどん手を組む。

医療で救えない人が世界に一人もいなくなるまで、考えられるすべてのことをする。

患者さん一人ひとりの多様なニーズに応えるために、私たちの組織もまた多様化を推し進める。

多様性は、人を育て、私たちを強くする。

様々な視点と発想が、私たちのイノベーションの原動力になる。

私たちはチャレンジし続ける。アクションを起こし続ける。

世界に尽くせ、タケダ。

革新的に。誠実に。

革
新
的
に
。
誠
実
に
。
タ
ケ
ダ
。
世
界
に
。
世
界
に
。
世
界
に
。



武田薬品工業株式会社



240.takeda.com

タケダ サステナビリティ フレームワーク



PATIENT

すべての患者さんのために



PEOPLE

ともに働く仲間のために



PLANET

いのちを育む地球のために

人々の暮らしを豊かにする革新的な
医薬品の創出に取り組みます

患者さんや社会にとって有意義な
価値を提供します

私たちの医薬品を、迅速かつ公平に
世界中の人々にお届けします

生涯学習を支援し、より良き人材を
育成します

多様性、公平性、包括性(DE&I)を
推進します

従業員が心身ともに健康な職場環境を
創ります

温室効果ガス排出量「ネットゼロ」を
達成します

自然環境の保全に寄与します

環境に配慮した製品を設計します

データとデジタルの力で、イノベーションを起こします

持続的なビジネスの成長

消化器系・炎症性疾患

- ・ 炎症性腸疾患
- ・ セリアック病
- ・ 皮膚科疾患・リウマチ性疾患
- ・ 肝疾患
- ・ 神経性胃炎

希少疾患

希少出血性疾患

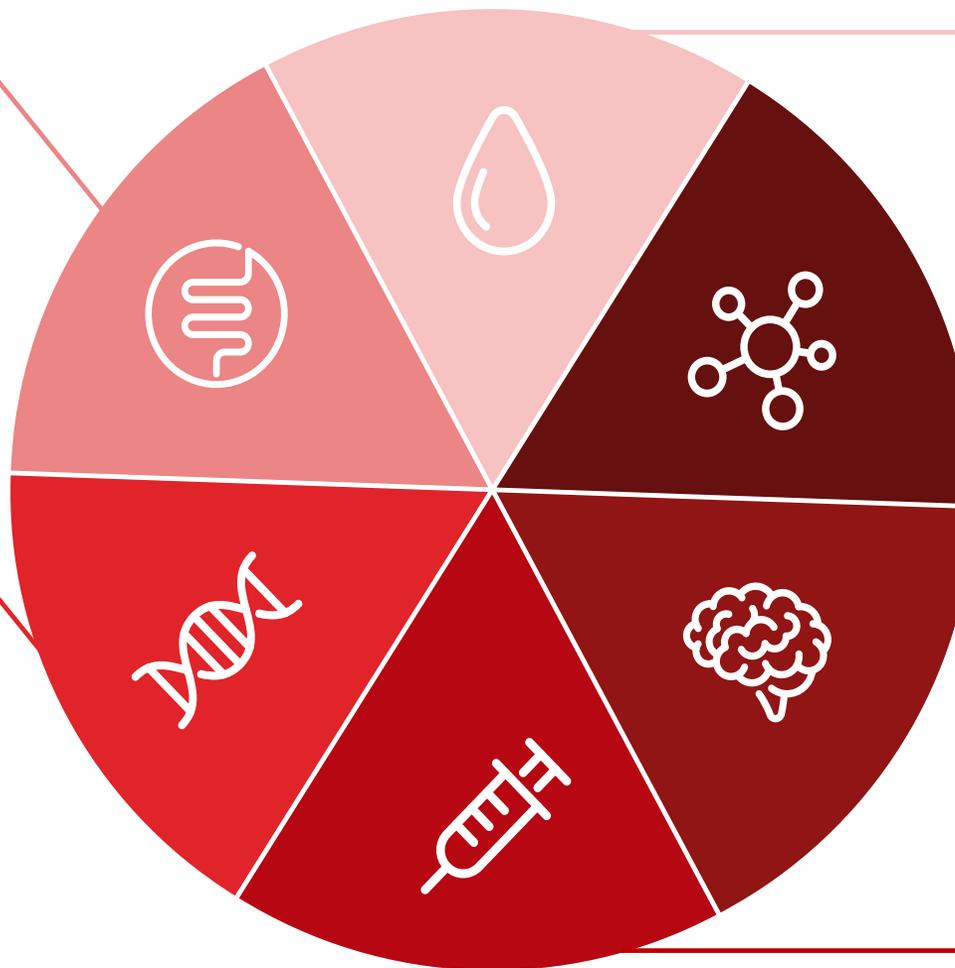
- ・ 血友病
- ・ フォン・ヴィレブランド病
- ・ 血栓性血小板減少性紫斑病

希少免疫疾患

- ・ 遺伝性血管性浮腫
- ・ 免疫不全症
- ・ 希少自己免疫疾患
- ・ 低アルブミン血症および血液量減少症
- ・ 重症先天性プロテインC欠損症
- ・ プロトンピン欠乏症
- ・ α 1-アンチトリプシン欠損症

希少代謝疾患

- ・ ハンター症候群
- ・ ファブリー病
- ・ ゴーシェ病
- ・ 移植後のサイトメガロウイルス (CMV) 感染症



血漿分画製剤

- ・ 免疫不全疾患
- ・ 神経免疫疾患
- ・ 血液疾患
- ・ 呼吸器疾患
- ・ 特殊免疫グロブリン・救命救急医療
- ・ その他の希少疾患・慢性疾患

オンコロジー

- ・ 固形腫瘍領域
- ・ 血液腫瘍領域

ニューロサイエンス

- ・ 希少てんかん症候群
- ・ 睡眠覚醒障害
- ・ パーキンソン病

ワクチン¹

- ・ デング熱
- ・ 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19)
- ・ ジカウイルス感染症
- ・ パンデミックインフルエンザ

私たちの製品を必要としている患者さんに革新的な医薬品をお届けするため、各製造所（自社工場、製造委託先）及び物流センターから、日々多くの製品を医薬品卸企業を始めとしたパートナー企業に対して出荷を行っています。

年間手配トラック数

約 30,000 台

- **一次輸送** : 約 **1,300**台
 - 内訳 室温車 : 約 1,200台
 - 保冷車 : 約 100台
- **二次輸送** : 約 **27,000**台
 - 内訳 室温車 : 約 19,000台
 - 保冷車 : 約 8,000台

年間出荷パレット数

約 100,000 パレット

- 室温品 : 約85,000パレット
- 保冷品 : 約15,000パレット

年間出荷重量

約 30,000 トン

- 容積 : 約100,000 M3

出荷取扱SKU数（24年1月時点）

約 1,500 SKUs

- 室温品 : 約 1,350 SKUs
- 2-8℃品 : 約 100 SKUs
- 5℃以下品 : 約 10 SKUs
- 特殊温度帯 : 1 SKUs

患者さんが安心できる高品質の医薬品を、安全かつ安定的にお届けするため、

①適正品質、②安定供給、③サステナビリティの3つを担保できる医薬品流通体制の実現を目指す

① 適正品質を担保できる 流通体制の構築

自社工場から医薬品卸に届くまで、温度情報・位置情報がリアルタイムで管理され、医薬品が適正品質で管理されていること

② 「必ず届く」安定供給の実現

(有事の際も含め) 患者さんが必要な時、必要な量を必ず供給できるよう、物流網が構築され、市中在庫が適正化されていること



③ サステナブルな 医薬品流通プラットフォームの構築

モーダルシフトや物流シェアリングなどを効果的に活用し、CO2排出削減/2024年問題/ホワイト物流推進などへの対応が実現されていること

医薬品の流通過程における品質管理を目的に、その国際標準となるPIC/S GDPガイドラインが2014年に策定された

医薬品流通における課題

- 医薬品の流通経路の複雑化や、ステークホルダーの多様化に伴い、流通過程での品質管理の重要性が高まった
 - **製品品質の保証：**
 - ✓ 不適切な流通管理による「**品質劣化**」
 - **流通完全性の保証：**
 - ✓ 正規流通過程に「**偽造品**」が混入される

GDPガイドラインによる安全性と有効性担保

- **医薬品の流通に関わる全ての段階をカバーし、受け入れ、保管、出荷、輸送、返品、リコール、偽造品への対応などについてガイドラインが定められている※**

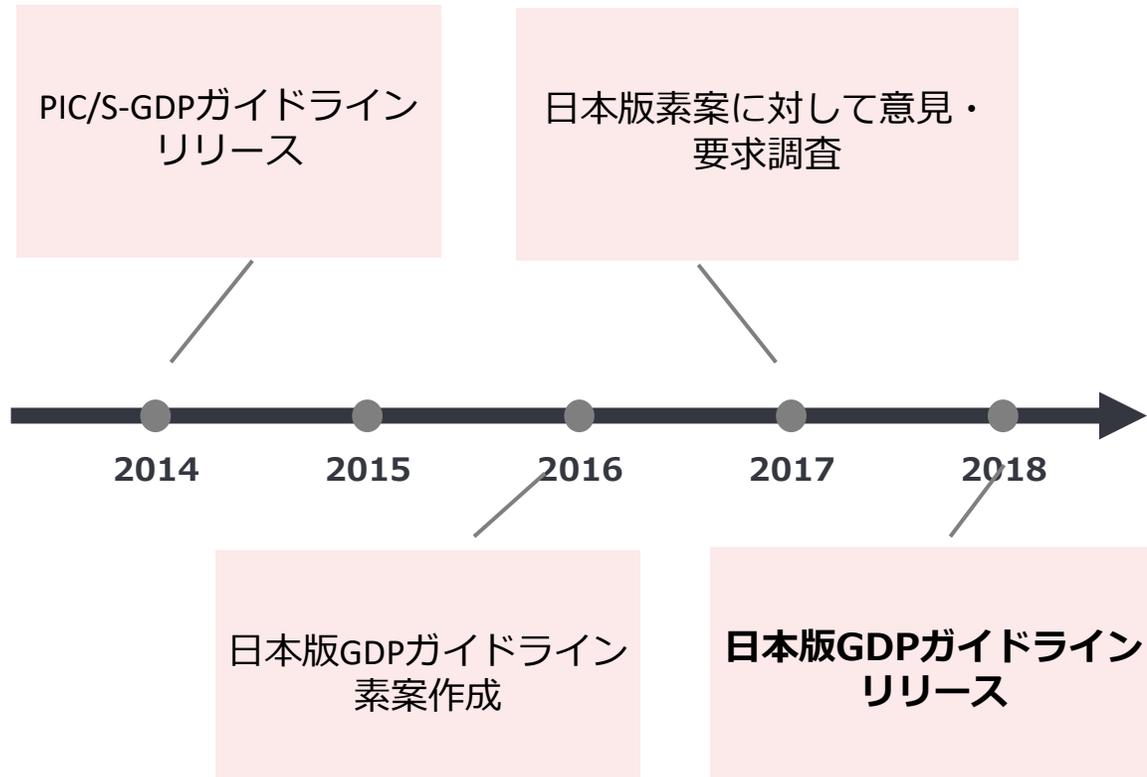
※医薬品の流通状況は各国によって異なり、GDPの適用は国によって異なっているが、50ヶ国以上で採用されている

GDPガイドラインとは：日本GDPガイドライン

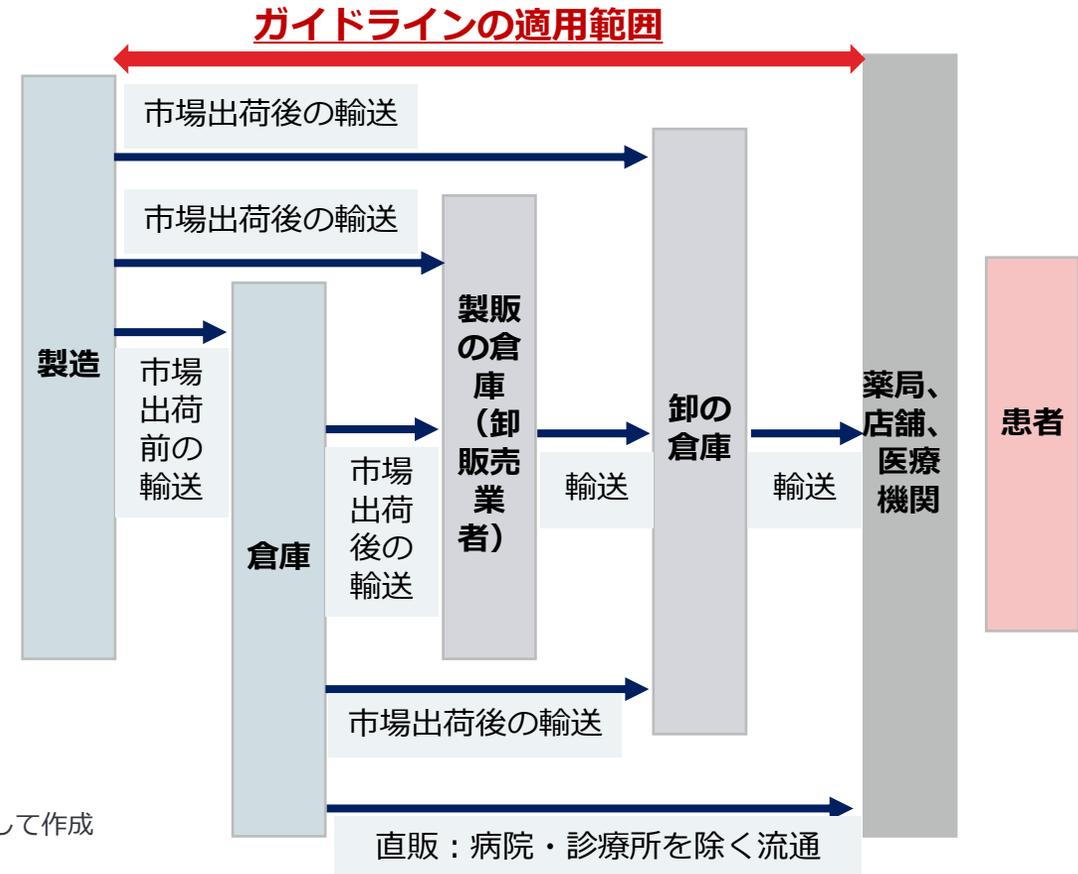


PIC/S GDPに準拠する形で、日本政府も医薬品の適正流通（GDP）ガイドラインを作成し、医薬品の市場出荷後、薬局、医療機関に渡るまでの医薬品の仕入、保管及び供給業務に適用した

日本GDPガイドラインの歩み



日本GDPガイドラインの適用範囲



出典：厚生労働行政推進調査事業「医薬品の適正流通（GDP）ガイドラインに対する質疑応答」を加工して作成

「**日本薬局方**」は、医薬品、医療機器等の「**品質**」、有効性及び安全性の確保等に関する法律第41条により、医薬品の性状及び「**品質の適正を図る**」ため、厚生労働大臣が薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて定めた医薬品の規格基準書です。

その日本薬局方で、貯法として、「**室温1～30℃、常温15～25℃、冷所は1～15℃**」と定義されています。

また、その貯法は、「**製品毎に承認事項**」として、個別に規定されます。

よくある貯法の例：

室温保存

凍結を避け、2～8℃で保存

特殊な貯法（管理温度）の例：

15 ～ 22℃

-20±5℃

5℃以下で保存

他社GDPの対応状況



近年では「武田薬品工業およびその関連会社」のみならず、「他の製薬企業」もGDPガイドラインに基づく共同輸送（物流シェアリング）を開始している。

実施企業

武田薬品工業およびその関連会社

実施企業

塩野義製薬株式会社、小野薬品工業株式会社、田辺三菱製薬株式会社、株式会社エス・ディ・コラボ

実施開始

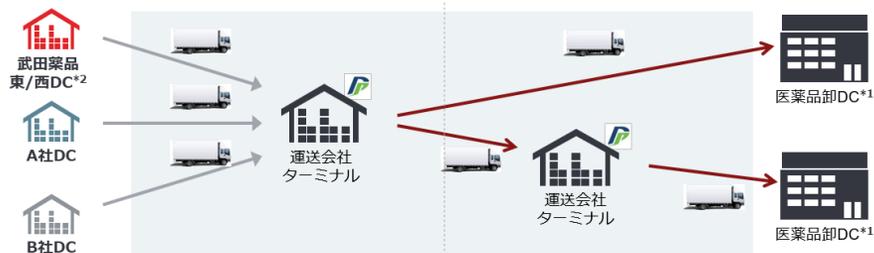
2019年から（保冷輸送2-8℃、5℃以下）
2021年から（室温輸送1-30℃）

実施開始

2023年1月から

施策内容

共同輸送のスキーム：
武田単独でGDPに準拠した保冷輸送と室温輸送を実現後、関連会社の製品を同じ倉庫に保管し、同じ輸送会社、かつ輸送先・輸送条件が同じ医薬品を同一トラックにて輸送する



施策内容

共同輸送のスキーム：
共同で策定したGDP管理基準に基づき、各製薬会社の物流センターから医薬品卸に至る輸送ルートにおいて、以下の様な共同輸送に取り組んでいる

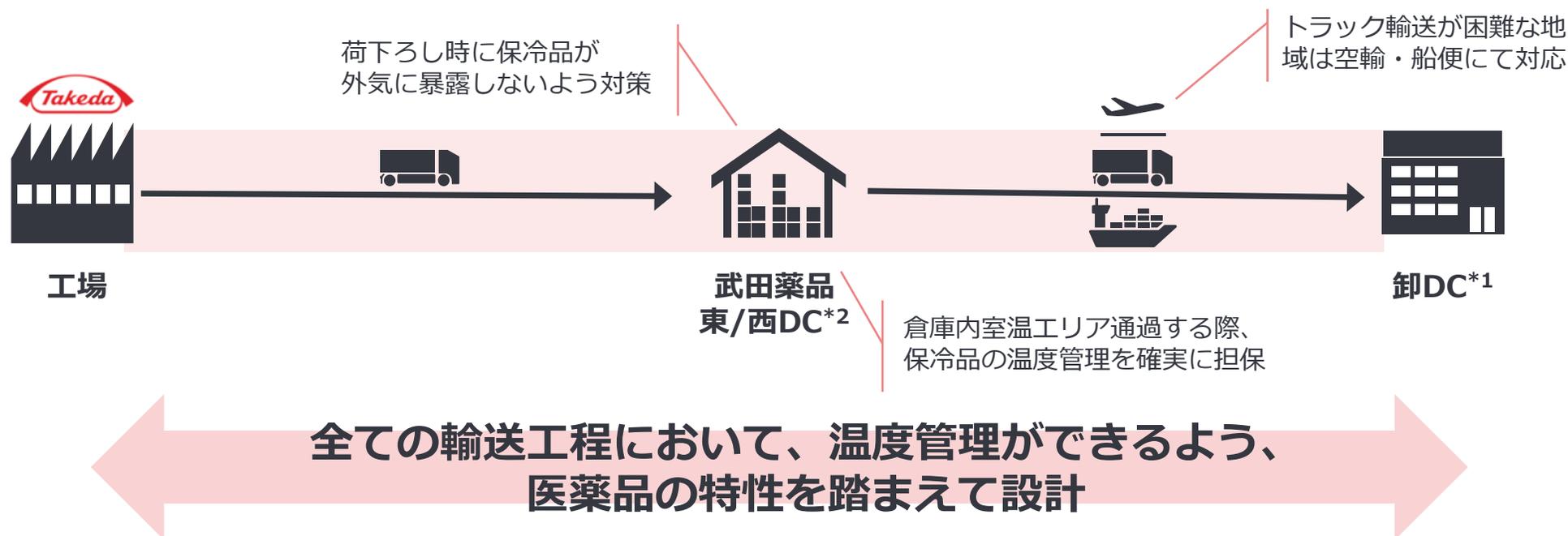


出所：医療用医薬品の国内物流における共同輸送開始のお知らせ | 塩野義製薬 (shionogi.com)

医薬品メーカーとしての GDPに準拠した医薬品流通の確立（～2021年）



輸送中の適切な温度管理のため、パートナー企業（三菱倉庫）と協働し、工場出荷から卸先までの間、GDPに準拠した温度帯管理輸送を実現した



- a 主要な医薬品輸送（保冷品：2～8℃、5℃以下、室温品：1～30℃）
- b 特殊医薬品輸送（ワクチン、麻薬、覚醒剤原料、再生医療等製品）

※1 卸の各地域の物流拠点
※2 武田薬品の西日本の物流拠点

Introduction : 取り組みの背景と当時の課題



2017年にPIC/Sガイドラインへの準拠を目指し、輸送中の温度逸脱を妨げる方法について検討を開始



背景

- 2014年PIC/S GDPがリリースされ、武田薬品はそれを準拠する取り組みを開始した
- 2017~2018年、日本国内GDPガイドラインの整備が始まった
 - 厚生労働行政推進調査事業「GMP、QMS 及びGCTP のガイドラインの国際統合化に関する研究」 分担研究「医薬品流通にかかるガイドラインの国際統合性に関する研究」（GDP研究班）
- 当時、医薬品流通では「許容限度値・限度時間」という概念はあったものの、運用は各社に任せられていた
 - 医薬品の二次輸送では、保冷車による小口貨物の共同配送が主となるため「運送会社ターミナルでの貨物積み替え時」や「納品先での扉開閉時」に温度逸脱が発生していた



当時の課題

- 複数のステークホルダーを跨いだ輸配送／受け渡しが行われる中で、温度管理をEnd to endでどのように管理すべきかが不明確であった：
 - ① End to Endでの輸送中の温度管理
 - ② 運送会社ターミナルでの管理
 - ③ 物流センター（DC）内での移動中の管理
 - ④ 温度が極端に低い／高い地域での対応

温度管理可能なトラック：概要

GDPに準拠した保冷輸送車両の確保を目指し、適格性評価済みの保冷輸送専用トラックを導入した

具体的な課題

- PIC/S GDPガイドラインでは、輸送中の温度管理に際し車両の適格性評価を求めている
- しかし、2017年当時、国内の医薬品共同配送に使用されている車両のほとんどは適格性評価が実施されていなかった
 - 適格性評価方法が確立されていないことに加え、車両の車種・仕様がバラバラになっており、すべてのトラックに対して適格性評価を行うことは現実的に難しかった

対応策とその成果

- 対応策：適格性評価済専用車の新規導入



- 成果：
 - ◆ 車種・仕様、装備が統一されたため、適格性評価の負荷が大幅に軽減された
 - ◆ 運用も標準化されたため、PIC/S GDPガイドラインで求められている人員の管理、教育訓練、温度モニタリングを容易に行うことができた
 - ◆ 専用車両を全国に配備することで、危機管理やBCM/BCPにも対応できる状態を実現した

Introduction : DXの活用による品質管理の高度化



医薬品輸送に関連する全てのステークホルダーが流通に関わる情報をタイムリーに確認できるよう、情報の可視化および、正確性を担保する仕組みを検討した



背景

- 輸送中に発生した温度逸脱等は、三菱倉庫の温度管理センターにより検知され、電話やメールで通知されていた
- 武田薬品が、主体的に運送情報を確認する術がなかった
- 上記より、発生事象の把握が遅れるリスクがあり、リスク回避のためには新たな情報共有の仕組み作りが求められていた
 - サプライチェーン上の多岐に渡るステークホルダーが、常に同じ情報にアクセス出来る
 - 輸送データを外部を含めたステークホルダーに共有、また各種監査等にも耐えうるようにするため、データ改ざん等を防止する



当時の課題

- 輸送中に発生した逸脱・異常に対し、人の判断が介在するため、事象発生から報告までに**一定時間がかかること**、また、その事象に対する検証が即時に行えないことに課題感を感じた
- ② **全てのステークホルダーがリアルタイムに、正確な情報を確認できる仕組みがない**

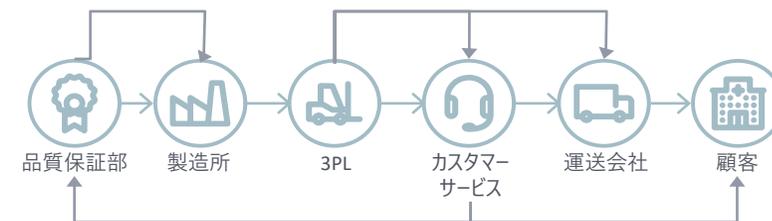
a ML Chainの構築：概要



データプラットフォーム「ML Chain」（ブロックチェーン技術）を活用し、ステークホルダーが同じ情報へアクセスすることを可能とし、品質リスクが発生する前に対策を講じることによって温度逸脱のリスクを軽減した

BEFORE (~2022年)

三菱倉庫温度管理センターの担当者がモニタを監視し、異常発生時には、製薬会社担当者に電話にて通知する。それを受けた担当者は社内外関係者に対し、同じくメール・電話等で共有し、対策を講じる。



AFTER (2022年~)

各関係者がML Chainに常時アクセスすることが出来、またリアルタイムでアラートを発信することで、タイムリーな対策を講じることが可能



製品位置リアルタイム可視化

製品が輸送プロセス全体を通じて通過する起源地点と中継地点を特定し、顧客に到達するまでのその後の配布も含めて追跡。



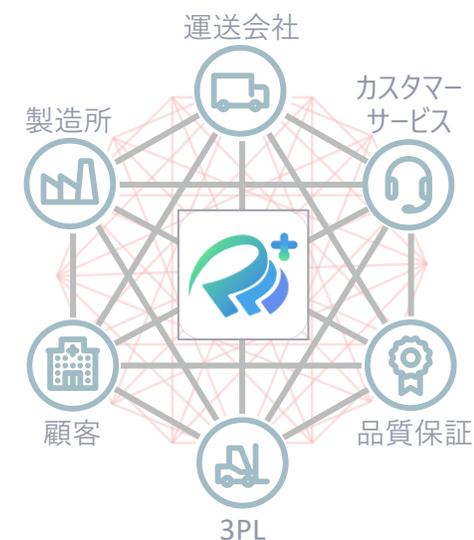
温度情報リアルタイム可視化

輸送全体を通じての温度変動を追跡し記録し、参加している全ての関係者と共有



アラートモニタリング

配達遅延や温度逸脱などのイベントを検出し、対策を必要とするユーザーに通知



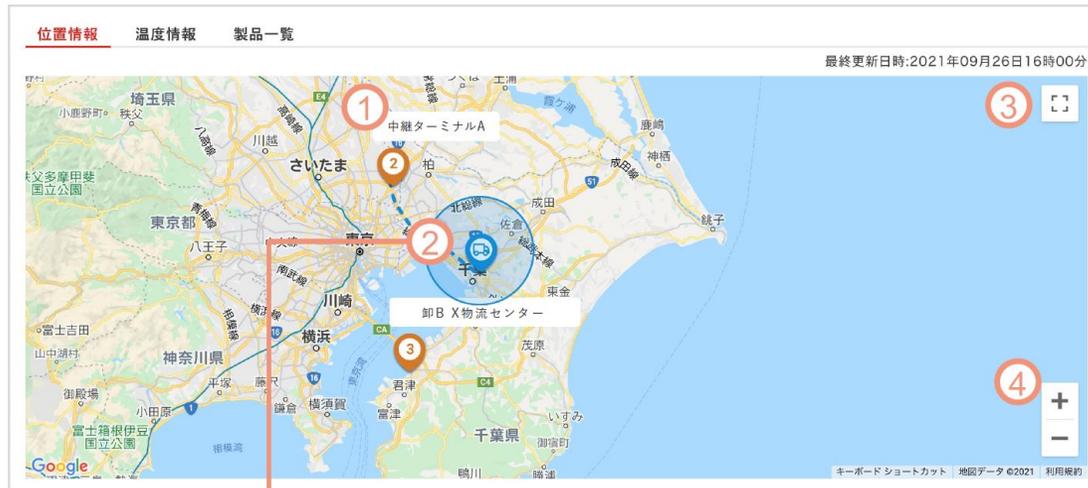
Wave 1

Wave 2

Wave 3

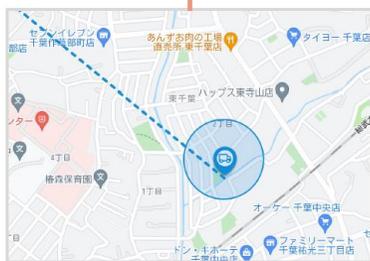
ML Chainの構築：製品位置リアルタイム可視化

各配送の位置情報を参加している全てのステークホルダーとリアルタイムで共有し、温度逸脱などのイベントが発生した際に製品を輸送しているトラックの場所を把握することができ、適格な対処をすることができる



ポイント

製品が輸送プロセス全体を通じて通過する起源地点と中継地点を特定し、顧客に到達するまでを追跡可能



アイコン一覧



配送地点アイコン
26 (配送番号順)

配送ルート



保冷 5°C以下 室温

走行中アイコン



保冷 5°C以下 室温

ターミナル保管中アイコン



保冷 5°C以下 室温

①配送先②配送ルート③地図全画面表示④地図拡大縮小

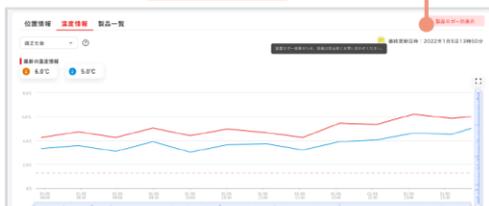
ML Chainの構築：温度情報リアルタイム可視化



輸送全体を通じての温度変動を記録し、参加している全てのステークホルダーが常にアクセスすることが出来る



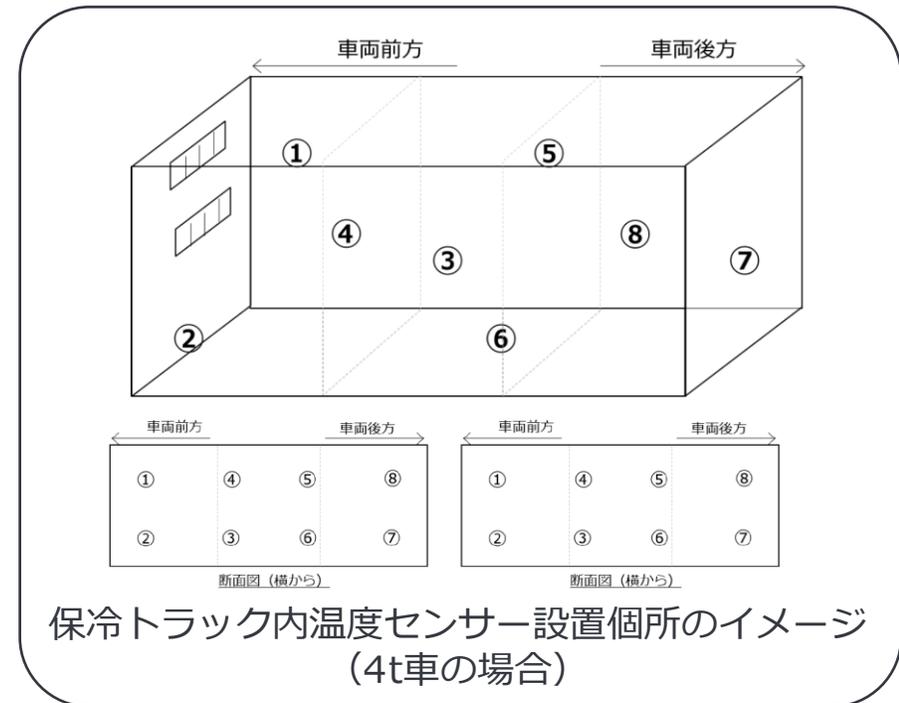
温度情報の製品ログ別表示をクリック



製品一覧の製品ログ別表示をクリック


ポイント

ログ毎に紐づく製品情報と温度情報を確認し、リアルタイムな温度逸脱の傾向管理や、輸送過程の温度履歴の追跡が可能



ML Chainの構築：アラートモニタリング

配送状況のダッシュボードより、現時点で輸送途上にある製品の情報が一覧で確認出来、温度逸脱などのイベントを検出することが可能で、対策を必要とするユーザーに通知される

配送状況

Language ユーザー名

> 条件指定 出荷日:2022/01/01-2022/01/05 温度帯:すべて ステータス:すべて アラート:すべて

全ての輸送区間

管理番号	ステータス	出荷日	着日	出発地/納品先	運送会社	アラート	適正化
入庫管理番号 21201006737 注文書/移動指示番号 39260...	配送中	2022/01/05	-	○ A製薬 西日本工場 ○ A製薬 西物流センター	A運送社	!	
荷荷管理番号 21201006736 出荷伝票番号 39259...	配送中	2022/01/05	-	○ A製薬 西物流センター ○ A製薬 東物流センター	A運送社		
荷荷管理番号 21201006735 出荷伝票番号 39258...	配送中	2022/01/05	-	○ A製薬 東物流センター ○ 卸B X物流センター	A運送社		
入庫管理番号 21201006734 注文書/移動指示番号 39257...	配送中	2022/01/05	-	○ A製薬 西日本工場 ○ A製薬 西物流センター	A運送社	!	
荷荷管理番号 21201006733 出荷伝票番号 39256...	配送中	2022/01/05	-	○ A製薬 西物流センター ○ A製薬 東物流センター	A運送社		
荷荷管理番号 21201006732 出荷伝票番号 39255...	配送中	2022/01/05	-	○ A製薬 東物流センター ○ 卸B X物流センター	A運送社		
入庫管理番号 21201006731 注文書/移動指示番号 39254...	着荷済	2022/01/05	2022/01/06	○ A製薬 西日本工場 ○ A製薬 西物流センター	A運送社		
荷荷管理番号 21201006730 出荷伝票番号 39253...	着荷済	2022/01/05	2022/01/06	○ A製薬 西物流センター ○ A製薬 東物流センター	A運送社		
荷荷管理番号 21201006729 出荷伝票番号 39252...	着荷済	2022/01/05	2022/01/06	○ A製薬 東物流センター ○ 卸B X物流センター	A運送社		

Language ユーザー名

ページ 20 件 < 2 ... 10 >



ポイント

管理番号、輸送会社などの情報が表示され、温度逸脱発生した際に異常アラートが発信される

各運送会社との品質契約にもとづく遵守状況も確認（注：運送契約の書面化）

運送会社の評価をアイコン表示

当該配送に特記事項がある場合にアイコンを表示、リマーク内容は詳細画面の温度情報または製品一覧にて確認可能

マウスオーバー

配送情報を表示

入庫管理番号	21201006737
輸送区間: 製造拠点 一物流センター	
配送種別: 保冷配送	
スペシャルティ種別: AA製薬スペシャルティ	
荷荷管理番号	21201006736

マウスオーバー

出荷伝票番号または注文書/移動指示番号の一覧を表示

管理番号	
入庫管理番号	21201006737
ユーザー管理番号	39260...
	39260,39261,39262,39263
	21201006729

マウスオーバー

温度異常を表示

!
温度異常

ML Chain : 実現における工夫

ブロックチェーン技術を活用することで、誤った情報の伝達を防止し、各種監査等にも提示可能な正確なデータベースを確立した

苦労した点

武田薬品の工夫

情報信憑性



- 各種監査等でも使用可能な情報とするため、情報の正確性（改ざん防止）の担保が求められる

- ブロックチェーン技術を活用することで、情報の改ざんができないデータプラットフォームを構築した

検索性



- アクセスする関係者により、役割や情報が異なり、検索Keyに加え、得たい情報も異なる
- 膨大なデータの中から、特定の出荷や製品情報を抽出する必要がある

- 製品情報やトランザクションデータと、GPSデータを紐づけることにより様々な検索に耐えるデータベースを作成した

ロガー



- 温度データを記録・発信するロガーによっては、保冷箱に入れるとGPSデータが遮断されてしまうものがあった

- どのような環境下でもGPSデータをタイムリーに収集できるロガーを選定した

成果：ML Chainの活用事例



品質基準の 統一・管理

- 弊社製品が、国内のどの地域であっても、統一された品質基準によって管理され、供給・配達がされていることを確認



緊急時への 対応

- 大雪が発生し、高速道路が閉鎖されたが、弊社の製品を搭載したトラックは、近隣の物流センター（ターミナル）に安全に退避し、温度も正常値を維持していることを確認（注：緊急時の配送停止/中止）



社会的信用の 確保

- 製品の位置情報及び、トラックの開閉記録の把握が出来るようになり、輸送状況をリアルタイムに把握することで、偽造薬品の混入防止することが可能（注：荷待ち時間の把握、改善）



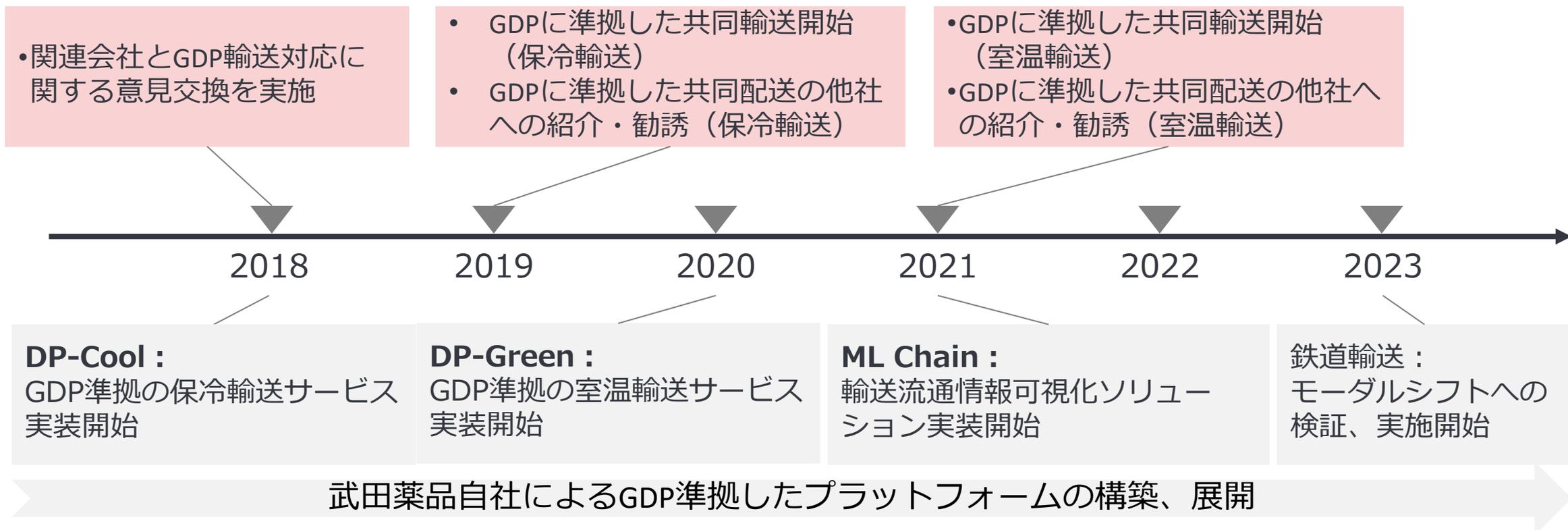
運送情報の 電子化・共有

- 書面で入手・保管していた配達証明や温度記録などを、ML Chainからの取得データとすることで、業務の煩雑さの軽減、ペーパーレス化の実現に加え、改ざん防止により法令遵守を徹底



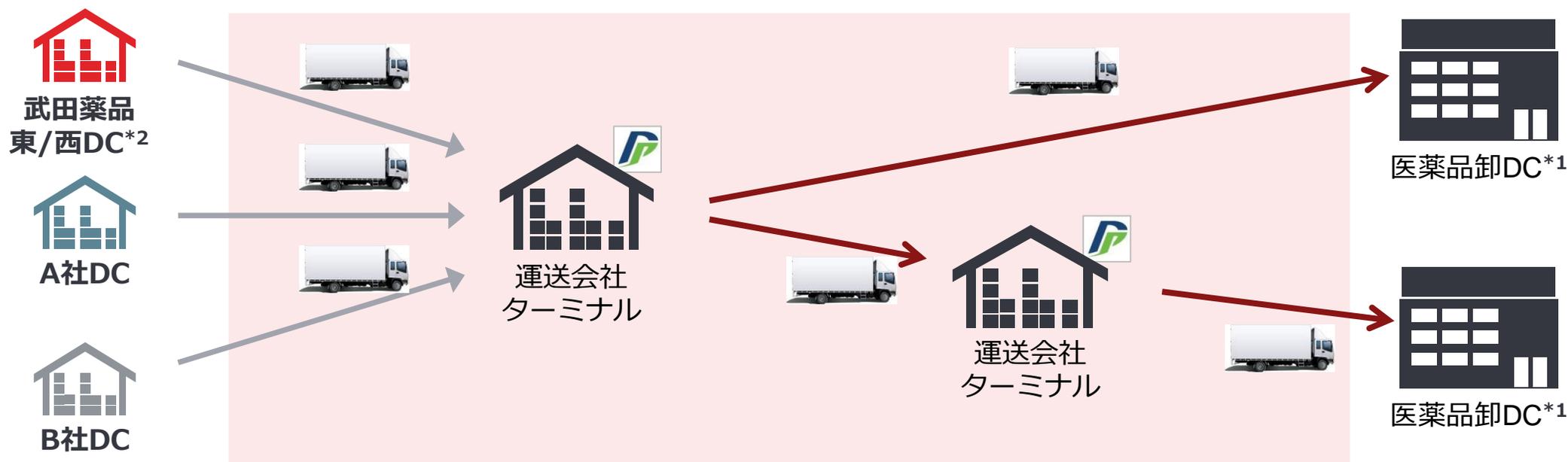
物流シェアリングの実施：武田薬品における共同物流の考え方

GDPに対応した共同物流を実現するべく、独自でのGDPに準拠した輸送プラットフォーム（DP-Green、DP-CoolとML Chain）を構築し、関連会社を巻き込んだ



GDPに準拠した物流シェアリングの実施：実現方法

運送会社のターミナルから、他社製品を含めて同じ輸送先・輸送条件を持つ医薬品を同一トラックで輸送することで、輸送効率の向上を実現することができた



ポイント

関連会社の製品と同じ倉庫に保管し、無駄な配送を無くす



ポイント

同じ輸送会社、かつ輸送先・輸送条件が同じ医薬品を同一トラックにて輸送し、個別に輸送手段を手配するよりもコストを抑える

成果：労働人口減少を踏まえたサプライチェーンの最適化



労働人口減少、労働時間制限の課題に直面し、GDPに準拠した共同物流を実現し、更には「**出荷リードタイムの変更**」による輸送効率の向上、ステークホルダーの負荷軽減を実現した

物流シェアリング

- 輸送効率を向上させるため、保冷品だけでなく、物量が9倍になる室温品含めて、**GDPに準拠した共同配送を関連会社と共に構築した**
 - 常温輸送でも温度管理ができるトラックの検証
 - 常温輸送でも温度管理ができるターミナルの確保

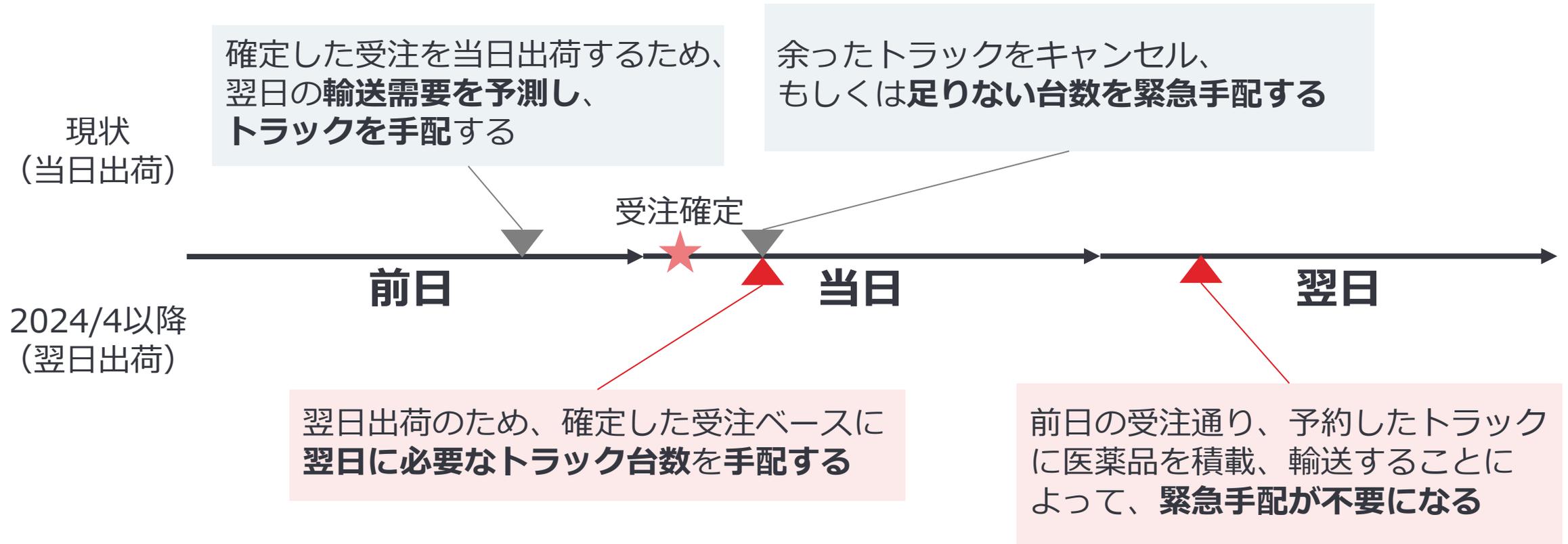
2024年問題への対応 (出荷リードタイム変更)

- 出荷リードタイムを変更（当日出荷から翌日出荷変更）することによって、輸送トラック調達の**不確定要素**を排除し：
 - 輸送会社・ドライバー業務負荷の軽減
 - 当社業務オペレーションの負担軽減

2024年問題踏まえた、労働問題の改善：出荷リードタイム変更（2024/4以降）



医薬品卸への出荷を「当日出荷」から「翌日出荷」に変更することで、不要なトラックのキャンセルや緊急手配を抑制することが可能になる



2024年問題踏まえた、労働問題の改善：概要

サービス品質を維持しながら出荷リードタイムの変更（物流シェアの効率的運用）を行い、結果として2024年問題の緩和に貢献



具体的な課題

- 輸送用トラックが今後更に不足する事態（2024年問題）に対して、**受注状況が不確定の中で**トラックを調達する業務が社内および輸送会社の双方に負荷が掛かる
- 出荷リードタイムを変更することが打ち手と考えたが、**サービスレベルが下がることを懸念し**、ステークホルダーからの理解を得るのが難しい



対応策とその成果

- 対応策
 - ✓ 今後発生する社会課題をステークホルダーに客観的に説明し、理解の促進を図る
 - ✓ 出荷リードタイムを変更することによって、在庫を切らすことはない点（その対応方法）を医薬品卸に確認し、サービス品質を維持、一部改善（配送回数増のケースも有り）
 - ✓ 出荷リードタイムを変更することにより、効率化、コスト削減（注：積載率の向上）
- 成果
 - ◆ 出荷リードタイムを変更することで不確定なトラック調達を回避し、2024年問題の緩和に貢献

Introduction : 鉄道輸送 (モーダルシフト)



鉄道輸送は、燃料効率が高く、大量の貨物を効率的に運ぶことができるため、トラックや飛行機に比べて環境負荷が低い輸送手段とされている

背景

鉄道輸送に関する特徴

エネルギー効率の高さ	都市部での渋滞緩和の実現	長距離輸送への適性
鉄道の輸送量当たりのCO2排出量は、自動車や航空の5分の1程度とされている	鉄道輸送による都市部での自動車数を減らし、交通渋滞を緩和する	大量の貨物を一度に運ぶことができ、トラックや航空機よりも遥かに少ないエネルギーを消費する

- ✓ CO2削減への貢献を期待し、従来より検討してきた
- ✓ PIC/S GDP及び医薬品の適正流通 (GDP) ガイドラインに準拠した海上コンテナによる輸送の実績があった

当時の課題

- 医薬品輸送においてGDPに対応した鉄道輸送の前例はなく、評価基準が存在していなかったことから、温度や振動の評価を一から行う必要があった
 - ① 輸送コンテナの確保
 - ① 温度管理 (トラック、海上コンテナと同等)
 - ① 輸送中のセキュリティ担保
 - ① 輸送中の振動等による製品へのダメージ

出典 : 東洋経済「多い?少ない?鉄道会社の「CO2排出量ランキング」より作成

Introduction : 各輸送モードとの比較



他の輸送モードと比べて鉄道輸送はCO2排出量が少なく、大量輸送が可能となり、特に長距離輸送となれば、コスト面の優位性もある (注：2024年問題にも貢献)

	CO2排出量 (単位:g-CO2/トンkm) ^{※1}	物量	コスト ^{※2}
鉄道	単位輸送量当たりCO2 排出量が最も少ない (20)	大量輸送が可能	長距離輸送の場合 コスト競争力有り
トラック	単位輸送量当たりCO2 排出量が最も多い (216)	限定的	短、中距離の場合 コスト競争力有り
船舶	単位輸送量当たりCO2 排出量が少ない (43)	大量輸送が可能	長距離輸送の場合 コスト競争力有り

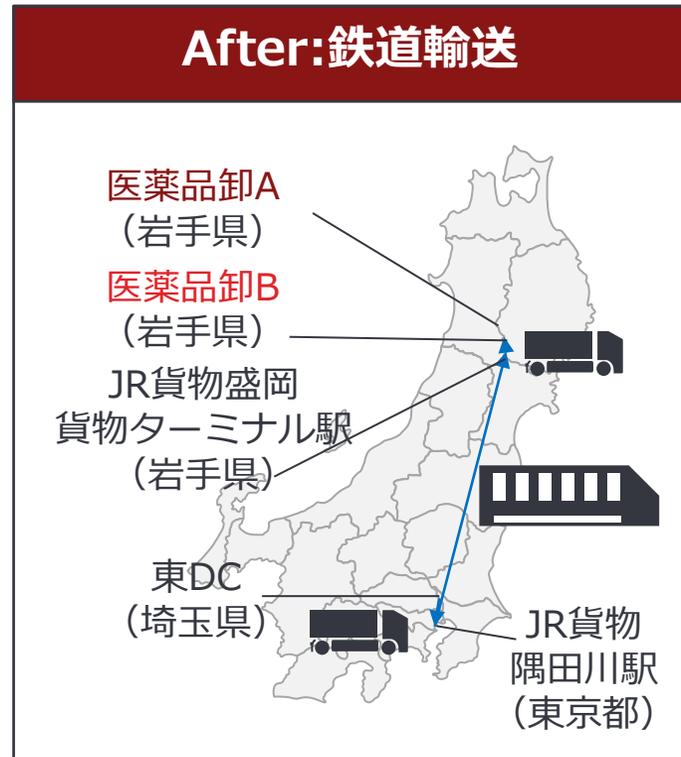
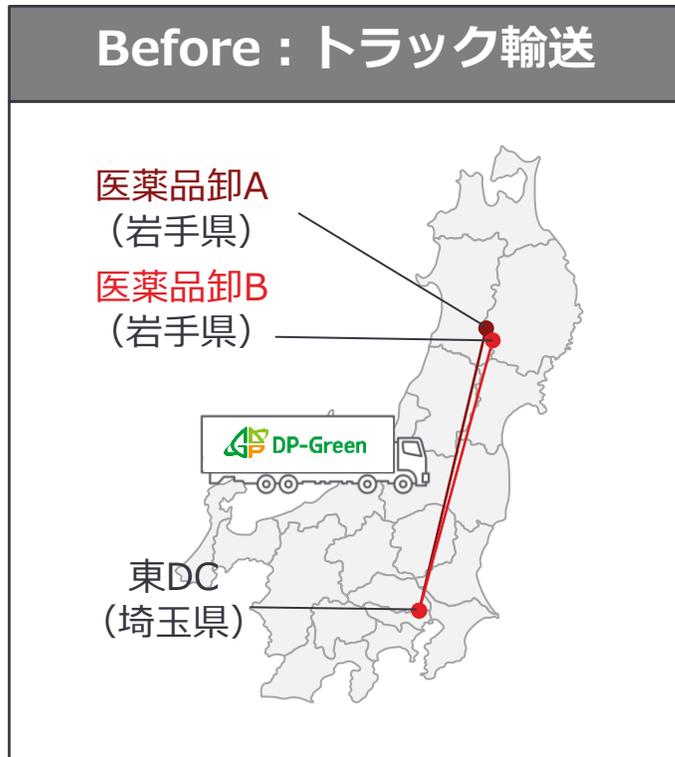
※1 二酸化炭素の排出量を輸送量（トンキロ）で割り、単位輸送量当たりの二酸化炭素の排出量。出典：環境：運輸部門における二酸化炭素排出量 - 国土交通省 (mlit.go.jp)

※2 輸送コスト関連：物流：モーダルシフトとは - 国土交通省 (mlit.go.jp)

鉄道輸送（モーダルシフト）：概要



武田薬品DC（物流拠点）からのトラック輸送距離が長い北東北エリアの卸をPhase1の対象に選定し、GDPに準拠した鉄道輸送を実装することで、輸送におけるCO2排出量を現行比約60%削減



CO2排出削減効果：約60%削減

行程	コンテナ輸送手段
発地： 埼玉県三郷市DC	トラック
経由地①： JR貨物 隅田川駅	トラック→鉄道
経由地②： JR貨物 盛岡貨物ターミナル駅	鉄道→トラック
納品先①： 岩手県花巻市医薬品卸A	トラック
納品先②： 岩手県花巻市医薬品卸B	トラック

鉄道輸送（モーダルシフト）：適格性評価-目的と結果



目的：トラック及び海上コンテナと同等の空調能力／振動による影響、輸送中のセキュリティ担保の検証

空調付鉄道コンテナ及び陸上輸送の評価

- 加温機能付き空調コンテナ使用
- セキュリティ
 - ✓ シリアルNo.付き封緘シール
- 輸送経路
 - ✓ 武田薬品DC→JR貨物隅田川駅→JR貨物盛岡貨物ターミナル駅→医薬品卸A→JR貨物盛岡貨物ターミナル駅→JR貨物隅田川駅→武田薬品DC
- 外部気温
 - ✓ 埼玉県三郷市：25.3～35.0℃
 - ✓ 福島県福島市：25.0～35.1℃
 - ✓ 岩手県花巻市：22.5～32.8℃

評価結果

- 輸送中の温度逸脱なし

	ダミーカートン内 17箇所	荷室内 17箇所
コンテナ①	19.8～22.9℃	16.0～26.9℃
コンテナ②	19.6～23.0℃	16.5～24.8℃

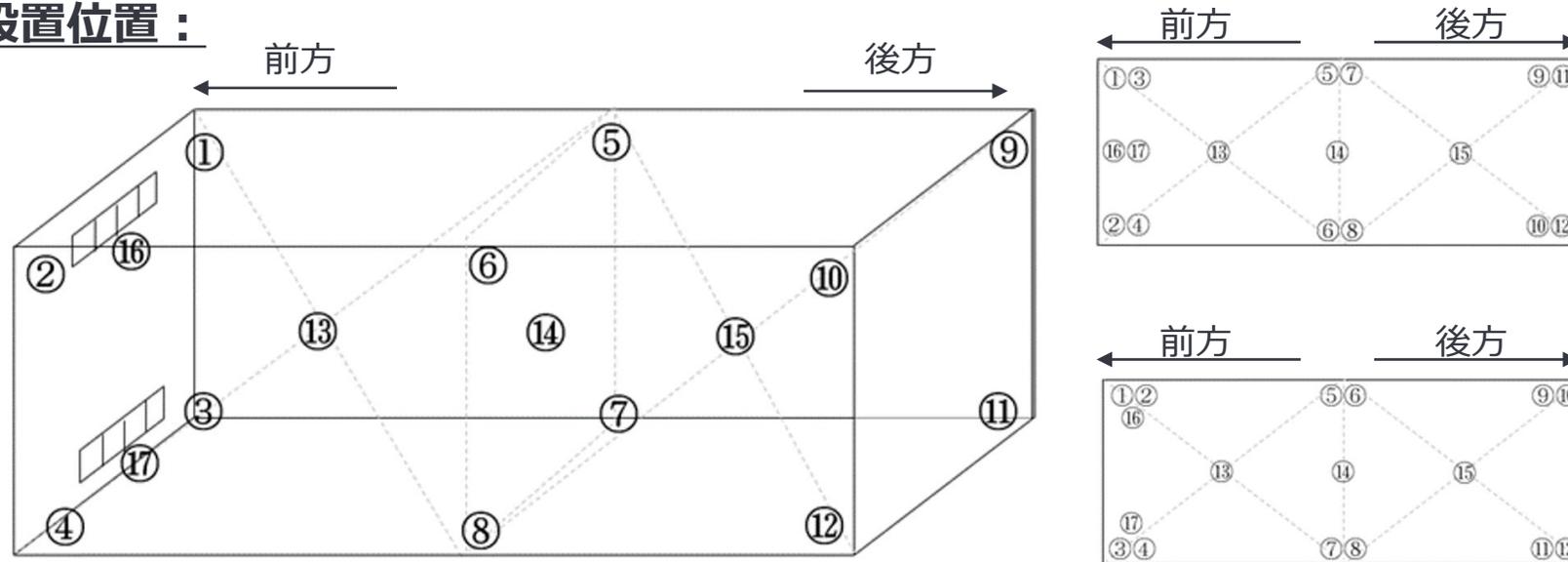
- セキュリティ基準を遵守
 - ✓ コンテナ到着した時点でシリアルNo.付き封緘シールが開封されずことが確認された
- 振動による製品への影響なし
 - ✓ パレット上に積載された製品及びダミーカートンの外装にダメージがないことを確認した

鉄道輸送（モーダルシフト）：適格性評価-温度ロガー／加速度計

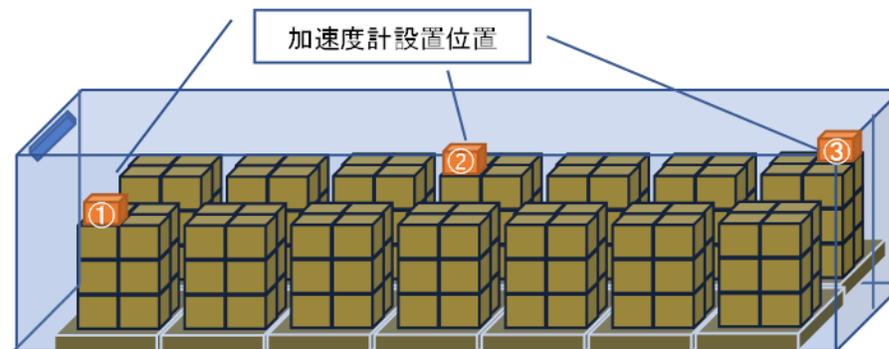


荷室内及びダミーカートン内の17箇所で温度を測定。3箇所の加速度計で振動を評価

温度ロガーの設置位置：



加速度計の設置位置：



鉄道輸送（モーダルシフト）：実現における課題・工夫



鉄道コンテナ



課題

- 温度管理が可能且つ共同配送に利用できることを前提として大型の31フィート空調コンテナを選定したが、実運用で必要な本数を確保できなかった
- 現行採用した空調コンテナは医薬品にとってオーバースペックでコストが高い

対応

- 小型の12ftコンテナを採用し、可能な限りのコンテナを集めた
- 将来的には、よりリーズナブルなコンテナを確保し、鉄道輸送においても物流シェアリングを拡大する（経済合理性の追求）

振動評価



- 前例がない鉄道輸送に関する振動評価の基準設定と測定ポイントの定義が必要だった

- QA部門が評価基準等を明確化し、対応した

	振動測定対象	比較対象
a.	トラックから貨車への積付け時	海上コンテナの積み下ろす時
b.	貨車からトラックへの積付け時	
c.	貨車走行時の振動	トラック輸送時の振動

ルート選定



- 鉄道輸送によるモーダルシフトを実現するにあたって、CO2削減の効果を最大化するため、ルート選定が必要だった

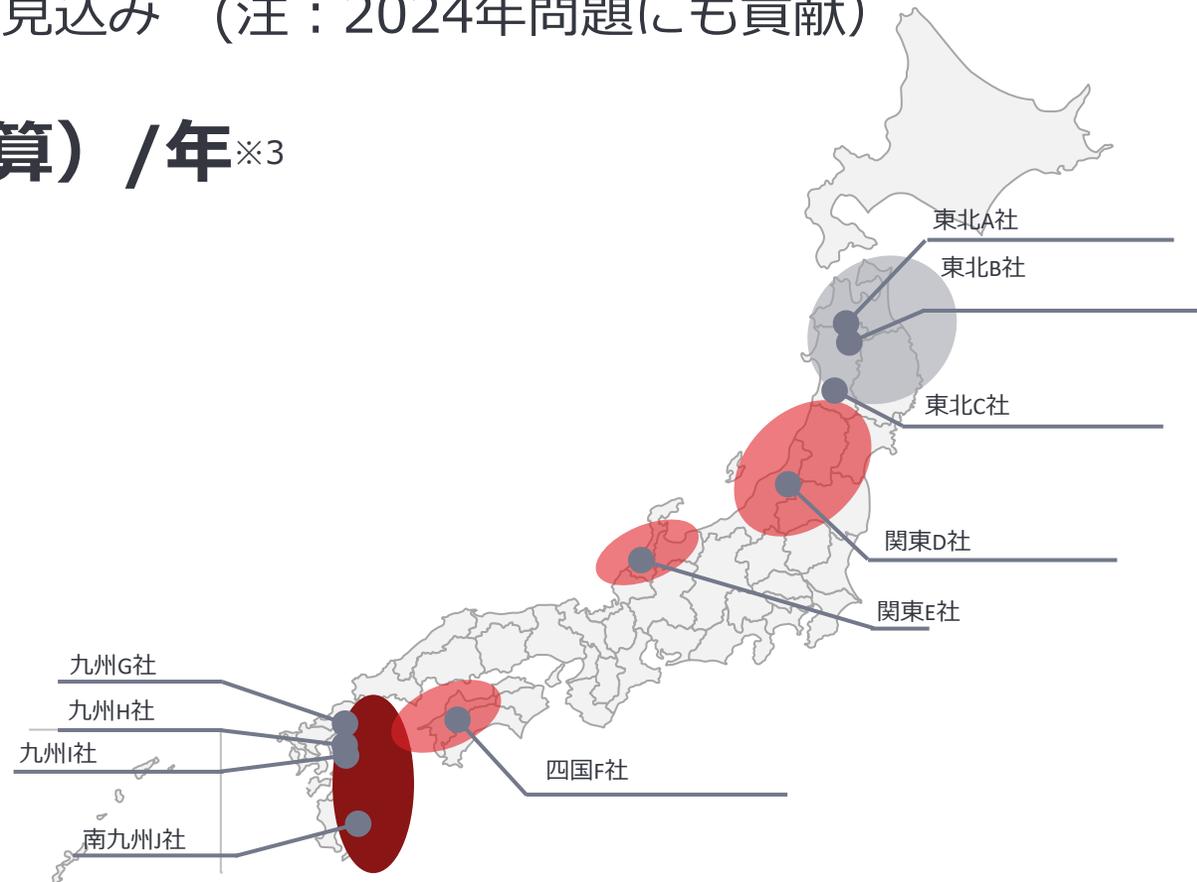
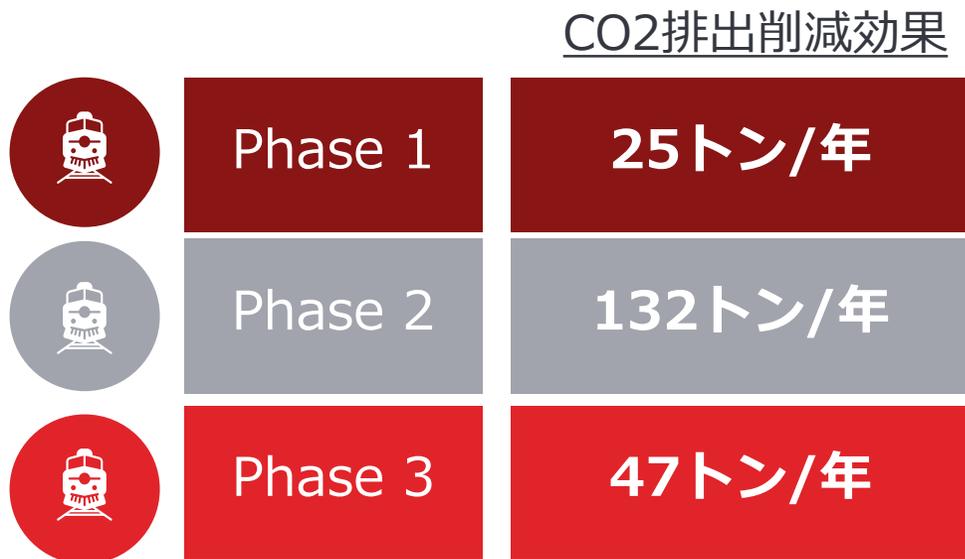
- CO2削減効果の高い遠方ルートとして、北東北向けのルートを採用した

モーダルシフトの今後の展開



既に展開している北東北エリアの更なる拡大※¹に加えて、さらに対象エリアを広げることで、**全体の約38%※²のCO2排出量の削減**を達成できる見込み（注：2024年問題にも貢献）

■ CO2削減効果見込み：204トン（試算）/年※³



Wave 1

Wave 2

Wave 3

※¹ 現在、対象エリアの各卸DCへは鉄道コンテナ1本/日での手配となっている

※² トラック輸送は改良トンキロ法、鉄道輸送（前後の陸送含む）は従来トンキロ法で算出。武田薬品DCから卸DCまでの輸送全体のCO2排出量は、544トン/年となる（2022年度実績）

※³ 該当エリアの輸送物量全量をトラック⇒鉄道コンテナに切り替えが実現できた場合

- 原料・原薬サプライヤーから患者さんの手元までの、全ての過程において、医薬品の特性に鑑みながら、トレーサビリティの担保と品質保証を目指したい
- 在庫情報をネットワークで共有・活用することで、市中在庫の適正化を実現し、供給不足の解消のみならず、廃棄ロス削減を両立させる状態を実現したい
- 地球環境/健康を追求したサステイナブルな流通基盤の構築においては、各プレイヤーとの協力体制によって、経済合理性のある手段を構築していきたい



サステイナブルな（ホワイトな）医薬品流通の形を未来に残すために、
各ステークホルダーの皆様と一緒に武田薬品は努力し続けたい