

# NYK自動車物流事業への技術貢献

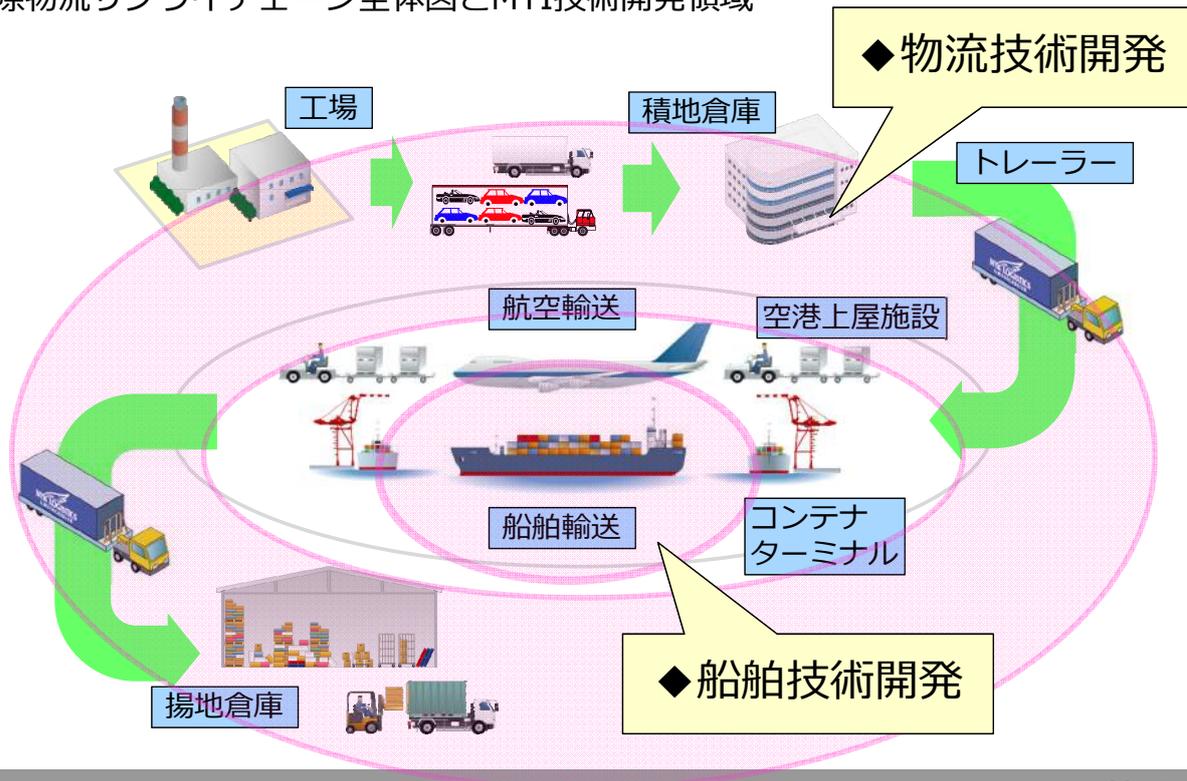
2015年11月24日  
株式会社MTI 物流グループ  
グループ長 栗本 繁

## 目次

1. はじめに
2. NYK自動車物流事業について
3. NYK自動車物流事業への技術貢献領域
4. 技術開発事例
5. 今後の予定
6. おわりに

## 1. はじめに (昨年発表資料より)

### 国際物流サプライチェーン全体図とMTI技術開発領域



3

© Copyright 2015  
Monohakobi Technology Institute

## 2. NYK自動車物流事業について

### 自動車物流事業展開

■ ROROターミナル ■ 国内陸上輸送拠点 ■ 近海海上輸送拠点



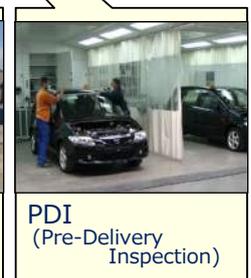
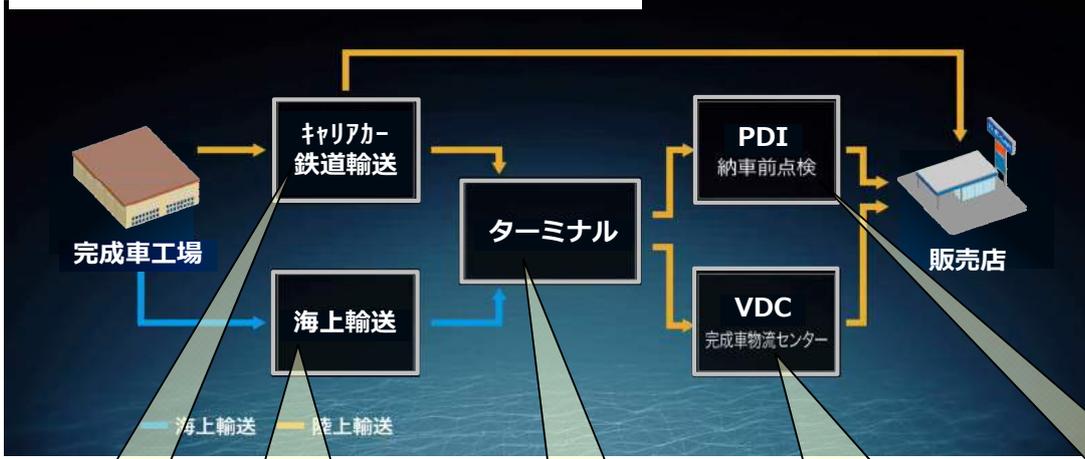
NYKレポート2015より ([http://www.nyk.com/ir/library/nyk/pdf/2015\\_nykreport\\_all.pdf](http://www.nyk.com/ir/library/nyk/pdf/2015_nykreport_all.pdf))

4

© Copyright 2015  
Monohakobi Technology Institute

## 2. NYK自動車物流事業について

NYK自動車物流事業領域 (One Stop Solution)

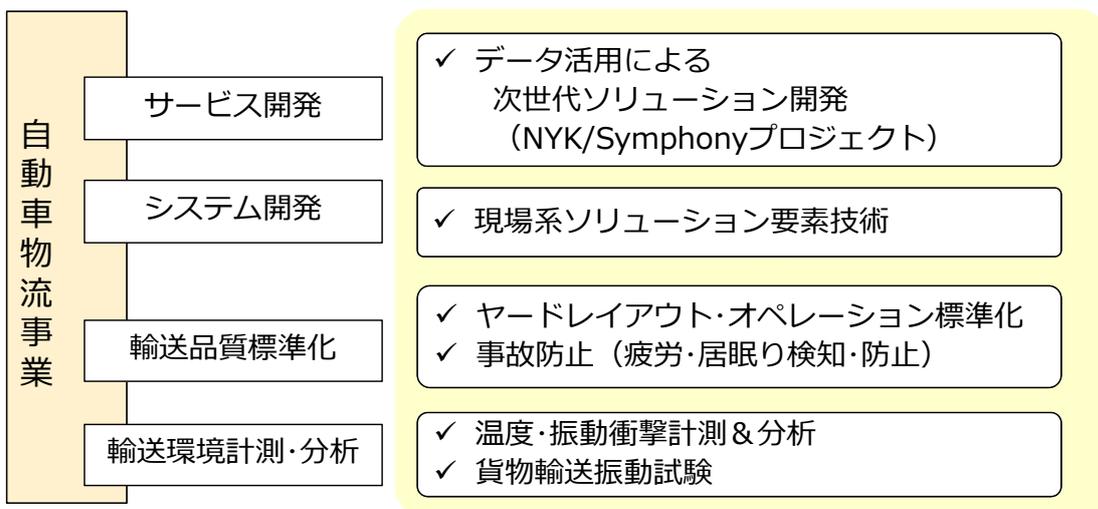


5

© Copyright 2015  
Monohakobi Technology Institute

## 3. NYK自動車物流事業への技術貢献領域

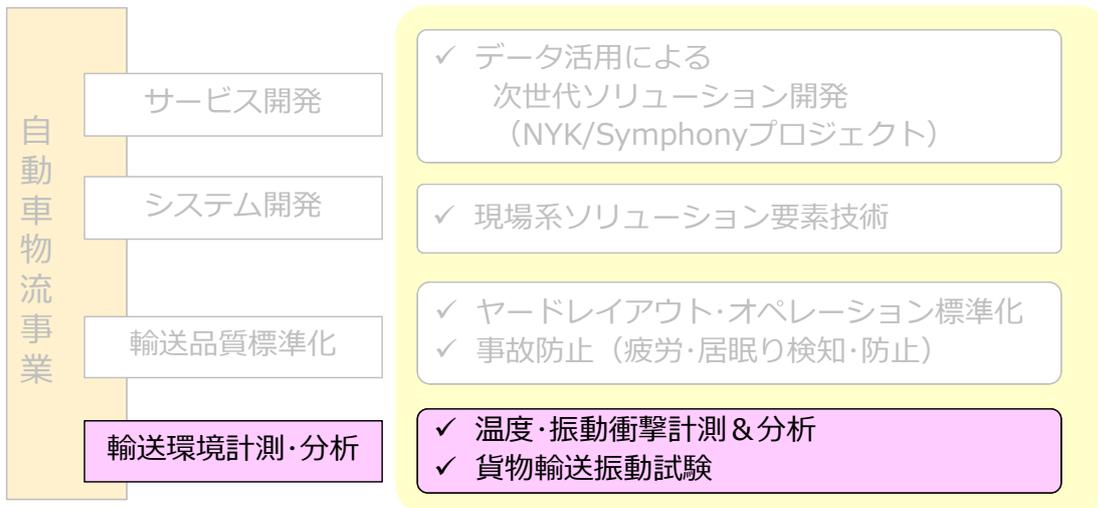
品質向上・付加価値向上のための研究・開発テーマ



6

© Copyright 2015  
Monohakobi Technology Institute

## 4. 技術開発事例（1）



## 4. 技術開発事例（1） -- 輸送品質系／輸送環境計測・分析

### 4-1. 温度・振動衝撃計測＆分析、貨物輸送振動試験

- ✓ ニーズ・目的  
貨物（完成車両）にダメージを与えない輸送品質の確保
- ✓ 実施内容  
輸送環境の実計測・分析・評価



## 4. 技術開発事例（1） -- 輸送品質系/輸送環境計測・分析

**キャリアカー（トレーラー）輸送の計測例**  
振動衝撃（+映像）計測&分析

振動衝撃計      ドライブレコーダ

**鉄道輸送の計測例**  
連結/切離時衝撃計測、等

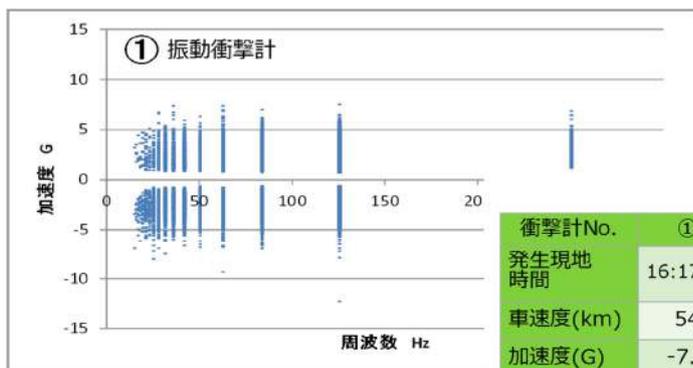
YOKOHAMA LAB.  
(振動台試験)

## 4. 技術開発事例（1） -- 輸送品質系/輸送環境計測・分析

### 実計測例



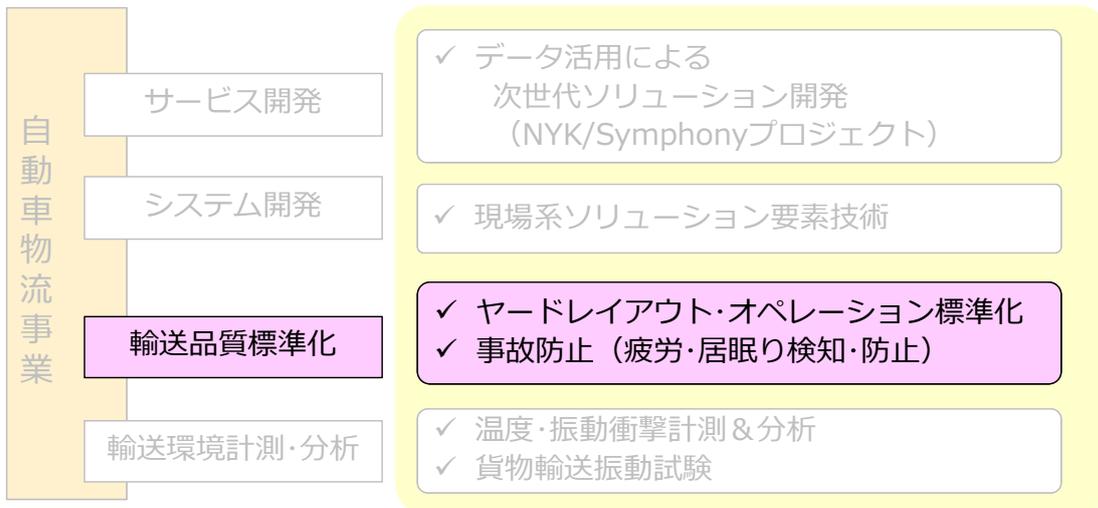
①～⑨：振動衝撃計、A～D：ドライブレコーダ



表：下方向加速度での最大等価落下高さ、他

衝撃計No.	①	②	③	⑦	⑧	⑨
発生現地時間	16:17:38	18:51:53	17:26:54	20:43:52	16:26:49	16:26:48
車速度(km)	54	62	45	51	12	12
加速度(G)	-7.0	-6.5	-9.2	-2.2	-9.82	-20.1
周波数(Hz)	14.7	14.7	25.0	22.7	125	62.5
等価落下高さ(cm)	2.74	2.38	1.67	0.11	0.08	1.27

## 4. 技術開発事例（2）



## 4. 技術開発事例（2） -- 輸送品質系／輸送品質標準化

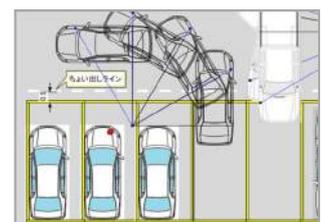
### 4-2. ヤードレイアウト・オペレーション標準化、事故防止（疲労・居眠り検知・防止）

#### ✓ ニーズ・目的

- ① ROROターミナルやVDCなどのレイアウトや作業オペレーションの標準化により、世界各地で安定かつ高品質な物流サービスのご提供
- ② 自動車物流作業中の事故を未然に防止するための施策の導入  
(対象：キャリアカー等の長距離ドライバー、ヤード内作業ドライバー)

#### ✓ 実施内容（一例）

- ① 各社の運用マニュアルのもとになる設備の諸元等の整理検討  
安全効率の観点から推奨案策定
- ② 作業員の疲労検知・居眠り防止方法の検討
  - ・疲労の検知方法
  - ・居眠りの予防／検知／防止（眠気覚まし）方法



## 4. 技術開発事例（2） -- 輸送品質系／輸送品質標準化

### ✓ 疲労検知、居眠り検知・防止方法の例

疲労検知・居眠り検知方法の例

	検知方法	使用する技術等	具体例	備考
疲労検知等	脈拍・心電波等	・脈拍センサ等により自律神経バランスや活動量を計測	・脈拍センサ等により自律神経バランスや活動量を計測	-
居眠り検知・防止	目の動きや身体の状態を画像認識	・カメラによる画像認識技術 ・眼電位センシング技術	・カメラ（専用機器・スマホ等）をステアリングの奥やダッシュボードに取付けて、ドライバーの顔を撮影し判定 ・眼鏡型ウェアラブルデバイス利用	・車両に機器設置（完成車両への設置は不可）
	心拍数の間隔揺らぎや体表面の微弱電流	・脈拍センサ ・微弱電流測定デバイス	・耳クリップ、ステアリング取付型等の脈拍センサを利用 ・リストバンド型センサを利用 ・座席等への微弱電流測定デバイス設置	・完成車両への機器設置は不可
	脳波	・脳波センサ	・脳波計測デバイスで脳波を計測し、疲労度合や居眠り度合いを判定	・製品化まだ ・計測デバイスが大型
	車両挙動	・OBU* - 車両搭載されているセンサ等からの情報を利用	・自動車メーカー装備	-
	作業者の姿勢/体勢	・赤外線センサ ・加速度センサ ・角度（ジャイロ）センサ等	・スマホセンサ等を利用	-

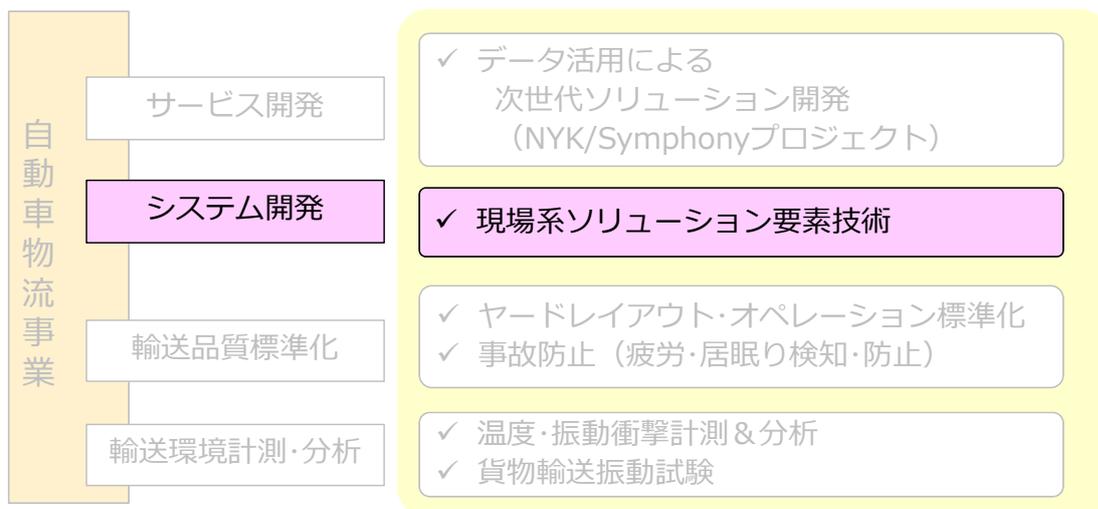
\*OBU : On-Board Unit

- I. 作業者の疲労度を事前に検知したい (e.g. アルコールチェッカー)
  - II. 居眠りの予兆を検知し、アラート等による事故発生防止を行いたい
- ⇒ I, II とも、現場適用できそうなものを調査・評価中

13

© Copyright 2015  
Monohakobi Technology Institute

## 4. 技術開発事例（3）



14

© Copyright 2015  
Monohakobi Technology Institute

## 4. 技術開発事例（3） -- 自動車物流系／システム開発

### 4-3. 現場系ソリューション要素技術開発

事例：完成車の位置管理技術

✓ ニーズ・目的：

完成車ターミナルにおける作業品質向上・作業効率向上

✓ 実施内容：

個々の完成車のID（VIN No.）と位置情報を自動認識技術により容易に収集し、  
貨物(個車) 動静を管理



## 4. 技術開発事例（3） -- 自動車物流系／システム開発

✓ 完成車ターミナルにおける作業フローの例

- ① 完成車ターミナル（蔵置ヤード）に搬入されてくる完成車両の入荷処理



- ② PDIにて所定の納品前点検・補修・部品補給サービスを実施  
仕分け作業を行い、出荷予定日まで蔵置



- ③ 輸送船（PCC等）が到着する  
タイミングに合わせ、浜出しエリアに蔵置  
（積載船舶（出荷日）毎・仕向け先毎にエリア分け）



輸出ターミナルの例

※ PDI：Pre-Delivery Inspection  
※ PCC：Pure Car Carrier

#### 4. 技術開発事例（3） -- 自動車物流系／システム開発

##### ✓ 自動車物流現場の固有の課題



蔵置時に荷役機器が  
使えない  
(e.g.自走/トレーラー輸送)



車ごとに  
個別管理が求められる



貨物の形状が様々



広大な敷地が必要



貨物がデリケート  
→段積みができない  
→安全間隔が必要



大型貨物にもかかわらず伝票が  
小さく、内容を確認する度に  
対象車に接近しなければならない  
(★車両に傷を付けない服装・動作)



#### 4. 技術開発事例（3） -- 自動車物流系／システム開発

##### ✓ 各エリアにおける蔵置車両の管理粒度

①受け入れエリア

⇒ 個車単位管理

②仕分け・蔵置・PDIエリア

⇒ ゾーン・レーン管理 / 個車単位 (バルク) 管理

③浜出しエリア

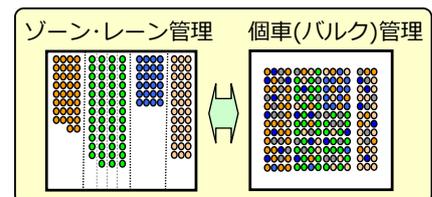
⇒ ゾーン・レーン管理



上記②③の時間余裕が限られている中で、  
作業品質向上と作業効率向上（リードタイム短縮）を図りたい



個々の完成車のVIN No.と位置情報を自動認識技術により容易に収集し、  
貨物(個車) 動静を管理



#### 4. 技術開発事例（3） -- 自動車物流系／システム開発

##### ✓ 導入システムと効果の例



本船出航日：3/15

3/14に確定した船積対象車両の  
蔵置位置（右図）

ヤード蔵置車両約10,000台のなかから、右のような不規則に蔵置された343台を0.5営業日中に引抜する必要があった。

本システムにより、全台数の抽出を定時に終え、予定通り船積み完了できた。

全蔵置車両（取得位置情報）



ピックアップ対象車両(3/15出荷分)



#### 4. 技術開発事例（3） -- 自動車物流系／システム開発

##### ✓ 個車単位の位置測位精度の向上

さらなる要望：1スロット（2.5m×5.5m）単位の位置管理を行いたい

汎用品と測量用デバイスとの中間性能のものが、これまで無かった

測位デバイスの例

	簡易型	汎用品	低価格 高精度製品	測量用	(参考：屋内用)
機材サイズ	スマートフォン 内蔵GPS 	小型デバイス (名刺サイズ以下) 	汎用品より大	大型アンテナ + 端末機器 	センサ+タグ 
測位精度	±5~10m CEP	±2.5m CEP	±数10cm ~ 1m以下 CEP	数cm (2周波測位 + 補正情報)	0.3~1m
価格	-	約2万円	-	100万円オーダー	-
remarks		(デバイスの 製造中)	1周波単独測位 + 補正情報 (e.g. PPP, RTK) ・リアルタイム 測位可能 ・小型可搬化	・リアルタイム測位 不可能 ・機材所持しての ヤード内作業 不可能	センサ取付間隔 20m~80m (周辺環境による)

汎用デバイス  
+ アプリソフト補正  
⇓  
MTI方式研究中

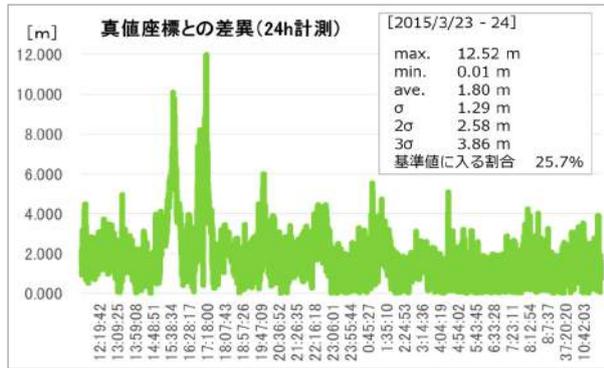
CEP (Circular Error Probable) : 円形確率誤差  
半径CEPの円の内側に全測位点の50%が含まれる (= 2drms)

## 4. 技術開発事例（3） -- 自動車物流系／システム開発

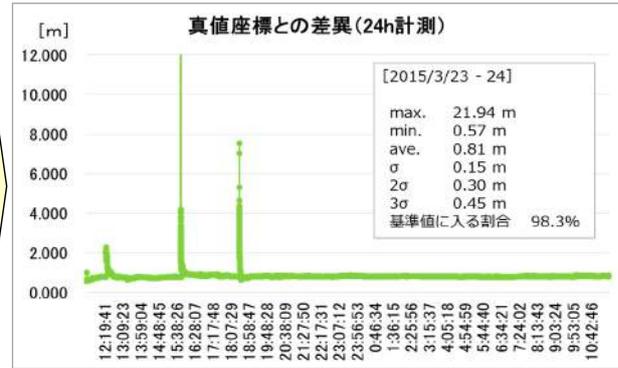
### ✓ 低価格・高精度GNSSデバイス（メーカ試作品）性能評価

以下の技術により、目的精度をほぼクリア

- GPS→GNSS（GPSのみからGPS・GLONASS・準天頂衛星等の電波利用）
  - 補正データによる精度改善（PPP、RTK等の方式）
  - マルチパスの影響低減
- ※ PPP：Precise Point Positioning  
※ RTK：Real-time Kinematic



（従来技術）単独測位デバイス+SBAS\*補正による  
24時間計測結果

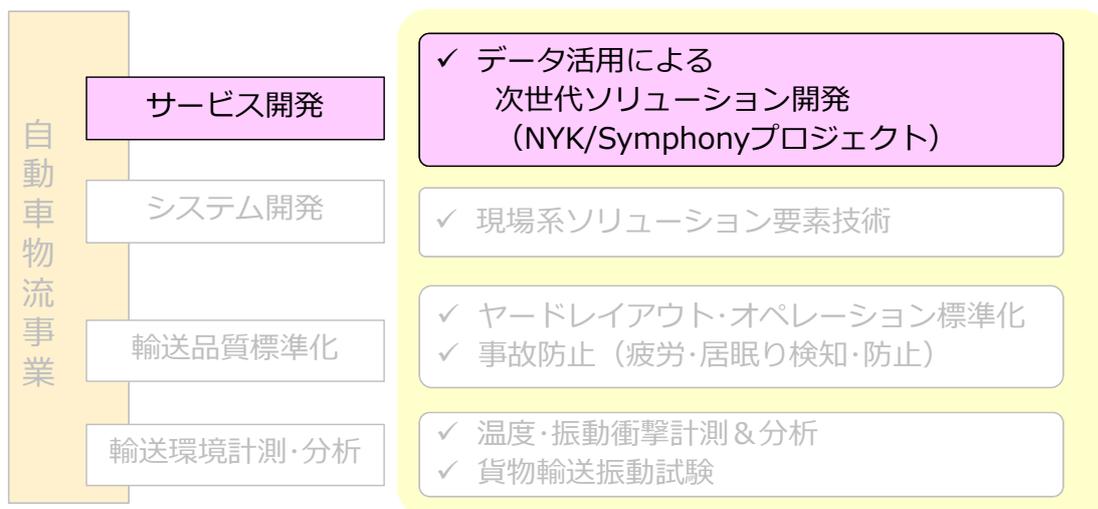


新型デバイスによる24時間計測結果

（評価場所：飛田給NYKグラウンド）

\* SBAS：Satellite-Based Augmentation System 静止衛星型衛星航法補強システム

## 4. 技術開発事例（4）



## 4. 技術開発事例（4） -- 自動車物流系／サービス開発

### 4-4. データ活用による次世代ソリューション開発（NYK/Symphonyプロジェクト）

2014/7/1 NYKニュースリリース

#### 完成車物流分野で次世代ソリューション — ウェザーニューズ、構造計画研究所と共同開発 —

日本郵船株式会社はグループ会社の株式会社MTIと株式会社NYK Business Systemsと共に**株式会社ウェザーニューズ**ならびに**株式会社構造計画研究所**と完成車物流分野で、最先端の技術を駆使した次世代ソリューション作りに向けて共同開発を行うことに合意しました。

この共同開発の取組みを“**SYMPHONYプロジェクト**”と名付け、スローガン“Bringing value to customers by providing value-added services and solutions that feature unique logistics technologies”の下、当社グループが世界的に展開する完成車物流事業で培ってきた知見・現場力・グローバルネットワークと、株式会社ウェザーニューズの持つ革新的インフラネットワーク・気象予報技術、株式会社構造計画研究所の持つ高度なオペレーションズリサーチ技術・データ分析技術を駆使した最先端のシミュレーションを融合させることで、完成車物流サプライチェーンに新たな価値を創造し、お客様へ次世代ソリューションを提供していくことを目指します。

#### 【開発ソリューションの例】

- ・ 輸送環境アセスメント及びリスク評価
- ・ 複合輸送プロセスの可視化システム
- ・ 独自の気象観測インフラを活用したモニタリングサービス
- ・ 物流プロセス解析及び在庫最適化シミュレーション
- ・ 完成車ヤードの最適化—計画・設計・運用・改善を含めたシームレスサポート

～ 以下略

<http://www.nyk.com/release/3131/003352.html>

## 4. 技術開発事例（4） -- 自動車物流系／サービス開発

### ✓ 次世代ソリューション／付加価値サービス開発の例

#### ヤードレイアウト支援

お客様の状況を考慮し、最適なヤードレイアウトをご提案

#### トラッキング（モニタリング）

完成車両の輸送状況が見える化し、お客様にご提供

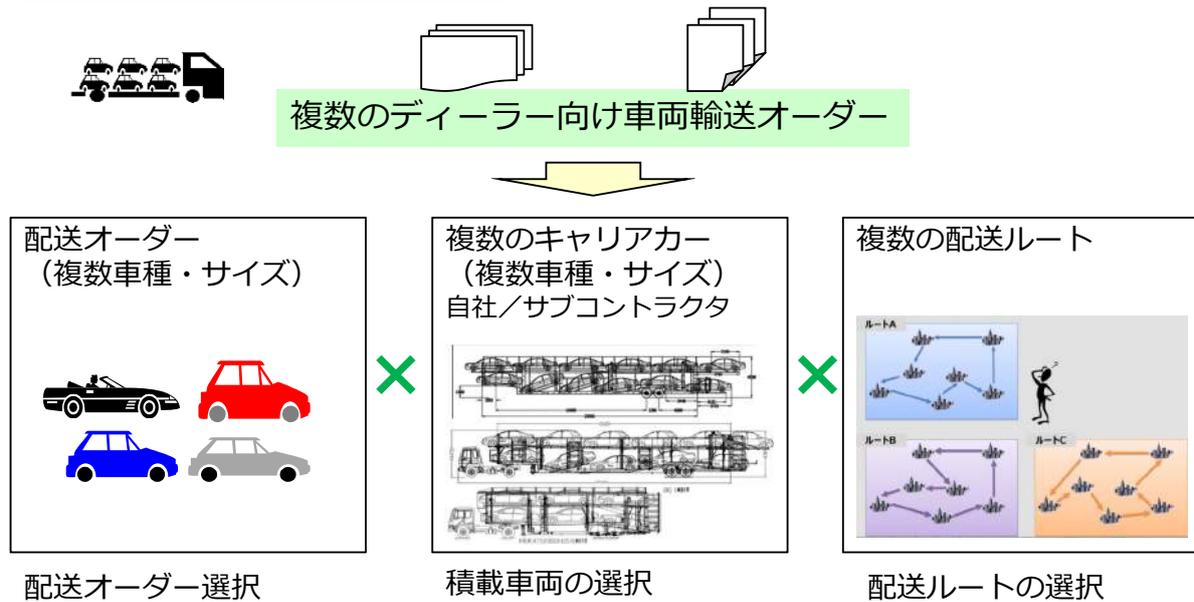
#### 積付け・配車プラン最適化

完成車両の集荷・配送を最適化し、顧客サービスを向上



#### 4. 技術開発事例（4） -- 自動車物流系／サービス開発

✓ 事例：積付け・配車プラン最適化



複数のディーラー向け車両輸送オーダーに対し、過去の経験に基づき人手で振り分け作業実施 ⇒ 非効率な配送？ 顧客サービス低下？

#### 4. 技術開発事例（4） -- 自動車物流系／サービス開発

✓ 蓄積されている各種データの分析例

- ・ 輸送実績データ分析  
⇒ キャリアカー積載台数max（満載）での輸送は全体の3割程度
- ・ 積み付け内容データ分析  
⇒ 複数のディーラー向け貨物の混載により、積載台数を増やすことが可能
- ・ 空走り状況の分析  
⇒ トラッキングデータと輸送実績データを紐付け、空で走る距離が長い経路を見える化

上記を含むデータ分析結果より、キャリアカーによる車両輸送プランニングの最適化を図る仕組みを構築

輸送時間短縮化など、顧客サービスを向上

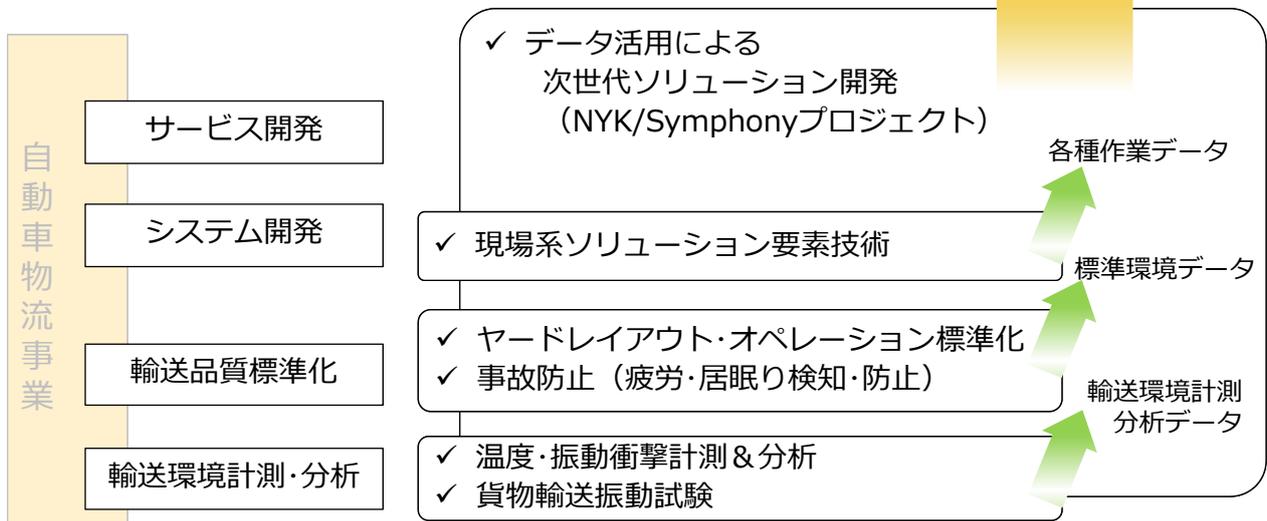


## 5. 今後の予定

### 現場系改善システム・ソリューション開発

⇒ データ活用のさらなる推進  
新たな付加価値サービスの提供

荷主様、ディーラー様、  
さらにその先の購入者への  
新たな付加価値サービスの提供



## 6. おわりに

成長が続く基幹産業である自動車産業に対し、  
その物流業務をお手伝いさせていただくなかで、お客様ニーズや現場  
ニーズを常に吸収しながら、現場作業品質向上や効率向上を図りつつ、  
そこから得られる様々なデータを活用して次世代サービス開発を行い、  
新たな付加価値を作り出してお客様にご提供できるよう、継続して技術  
貢献を行ってまいります。

ここにお集まりの皆様方のご指導・ご助言を、ぜひともよろしくお願  
い申し上げます。



ご清聴ありがとうございました

