

令和4年度

愛知県自動運転社会実装モデル構築事業 (集客施設) 実施報告

令和5年3月17日
エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社 東海支社
第1ソリューションアンドマーケティング営業部門

1 実証実験の概要

2 本事業における実施内容

3 本事業の成果／課題

4 今後の展望

実証実験の概要

本事業の概要

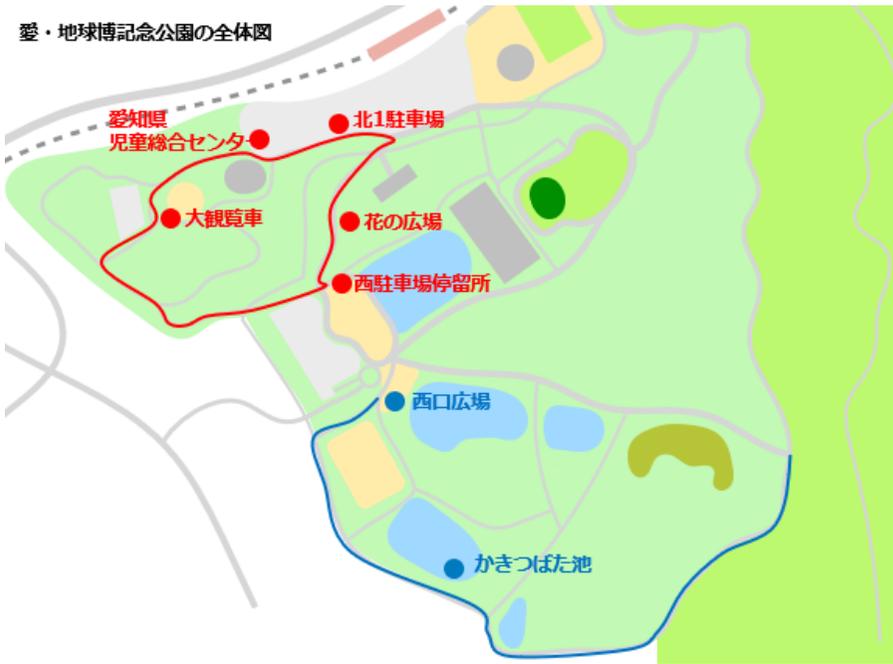
実証テーマ「園内バスルートでの自動運転バスによる運行」

◆本事業の目的

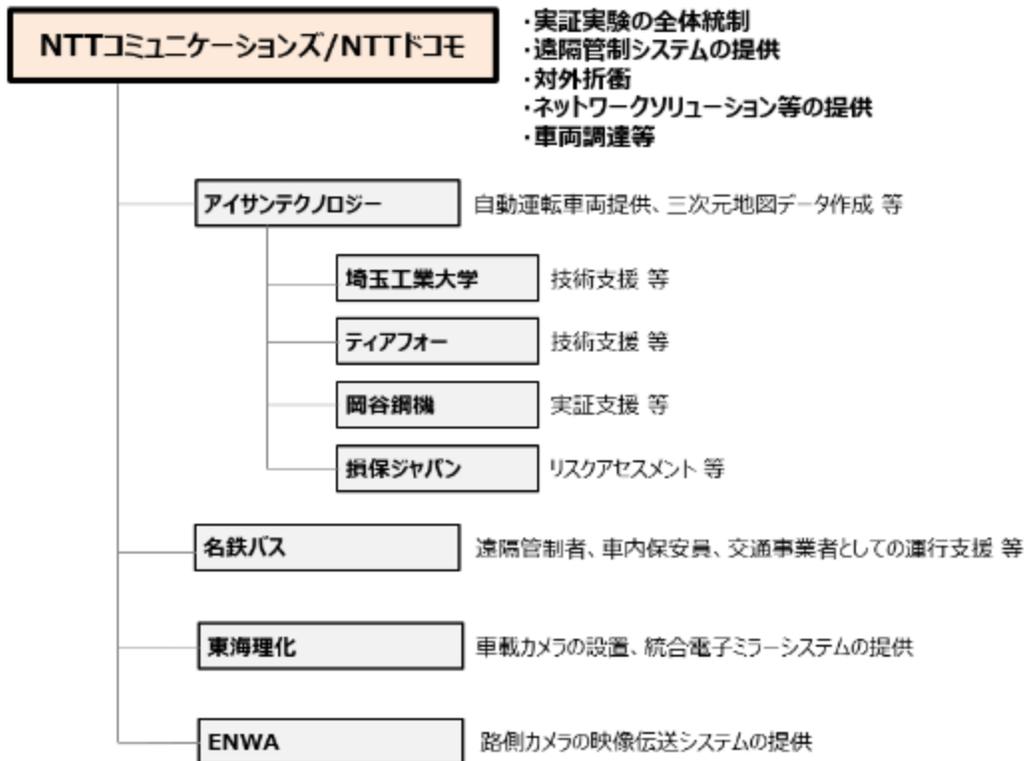
将来的に園内における施設へのアクセスを向上させるため、2つのルートを選定

- ①園内西ルート～西駐車場停留所から園内の一部を周回
- ②園内管理道路ルート～西口広場付近から管理道路内を折り返し往復

愛・地球博記念公園の全体図



◆実施体制



◆実施期間

- 園内西ルート 令和5年2月10日(金)～令和5年2月12日(日)
- 園内管理道路ルート 令和5年2月14日(火)

ルート①園内西ルート

既存園内バスと同じコース上にルートを設定し、大型バスの自動運転走行を実証



5GやAIなど先進技術を活用した歩行者と自動運転バスの安心・安全な共存の在り方の検証

ルート②園内管理道路ルート

管理道路を走行ルートに設定し、大型バスの自動運転走行を実証



園内管理道路での大型バスの自動運転走行における課題抽出

各ルートの走行車両

両ルートで以下のバスを活用



項目		内容	備考
車両	名称	レインボー	
	乗車定員	58 実証時は15名 (着座)	
	型式	SDG-KR290J1	
	車両重量	8300kg	
エンジン	車両総重量	11490kg	
	型式	4HK1	
	総排気量	5.19L	
	燃料	軽油	
寸法	燃費値	5.10km/L	カタログ値
	トランスミッション	5AT	
	全長	910cm	自動運転化改造後
	全幅	244cm	自動運転化改造後
寸法	全高	307cm	自動運転化改造後
	ホイールベース	440cm	カタログ値

- 自動運転システム : Autoware
- 乗車定員 : 58名 (実証時は最大15名 着座)
- 自己位置推定 : GNSS+3Dマップ

本事業における実施内容

歩車混在環境下で大型バスによる自動運転を実施 AI映像解析技術を活用した歩行者への注意喚起等を実施し効果検証

実施内容

検証内容

	実施内容	検証内容
ルート①	大型バスによる自動走行	歩車混在環境下での大型バスによる自動運転走行における課題抽出
	GNSS／3Dマップ方式による複数の自己位置推定方法の冗長化	歩車混在環境下で自動運転の大型バスが安全に走行するため、安定した自己位置推定の実施
	AI映像解析技術を活用した歩行者への注意喚起	音声で歩行者へバスの接近を伝える注意喚起システムの有効性検証と課題抽出
	映像での車両周辺の安全監視、及び車内カメラによる乗客の安全確認	車両周辺等の映像や自動運転システムの稼働状況をモニタリングし、安全性を確保するための課題抽出
	複数の車載カメラの映像を1枚の映像に統合して遠隔管制室に表示	安全性確保に向けた死角への対応検証
ルート②	GNSSを使用できない環境下での3Dマップ方式による自己位置推定	GNSSの使用が困難な環境下での自動走行における課題抽出

【ルート①】大型バスによる自動走行

歩車混在環境下での大型バスによる自動走行を行い、課題抽出

歩行者とバスが混在する環境



多数の歩行者が往来する園内道路上をルートとして設定し、
土日も含めて大型バスで自動走行

【ルート①】自己位置推定方法の冗長化

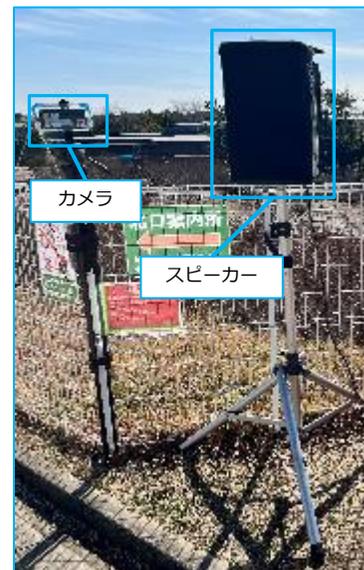
自己位置推定方法を冗長化させ、歩車混在環境下での安定的な自動走行を実現



GNSSと3Dマップを組み合わせて走行
歩行者が多い区間やトンネルなども自動走行を実施

【ルート①】AI映像解析技術を活用した歩行者への注意喚起

音声で歩行者へバスの接近を伝える注意喚起システムの有効性検証と課題抽出



カメラでルート上を撮影し、AIで映像解析を実施
歩行者を検知した際にはスピーカーから音声で注意喚起を発報し、有効性を検証

【ルート①】遠隔管制システムの概要



車載カメラ（車内外）や車両周辺といった複数の映像や自動運転システムの稼働状況を集約的に表示し、管制員の負担削減や乗客の安全確保につなげた

【ルート②】3Dマップによる自己位置推定

GNSSの受信が困難な環境下での自動走行における課題抽出



GNSSの受信が困難なルート上を3Dマップ方式による自己位置推定に基づき走行

本事業の成果／課題

それぞれのルートにおいて関係事業者の招待者だけでなく、一般の利用者も多く乗車
(実装に向けて、走行ルートのニーズや自動運転に対する受容性を検証)

	試乗対象者	ルート① 「園内西ルート」	ルート② 「園内管理道路ルート」
2/10 (金)	知事・招待者 メディア	30名	—
2/11 (土)	一般	85名	—
2/12 (日)	一般	80名	—
2/14 (火)	招待者	—	51名
合計 (延べ)	—	195名	51名
実証期間合計 (延べ)		246名	

園内バスルートでの自動運転バスによる運行

ルート①

歩車混在環境下での 大型バスの自動走行を実施

既存園内バスの走行ルートと同じ歩車混在環境下で
高い自動走行率を達成

本事業では平均93%の
割合での自動運転走行を実現

ルート②

GNSSを使用できない環境での 3Dマップに基づく自動走行を実施

3Dマップによる自己位置推定に基づく走行を実施した区間で
高い自動走行率を達成

本事業では98%の
割合での自動走行を実現

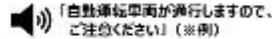
AI映像解析技術を活用した歩行者への注意喚起

路側カメラでの検出イメージ



AI映像解析により走行
ルート上の歩行者を検出

路側に設置したスピーカーから
自動運転車両の接近を通知



園内歩行者

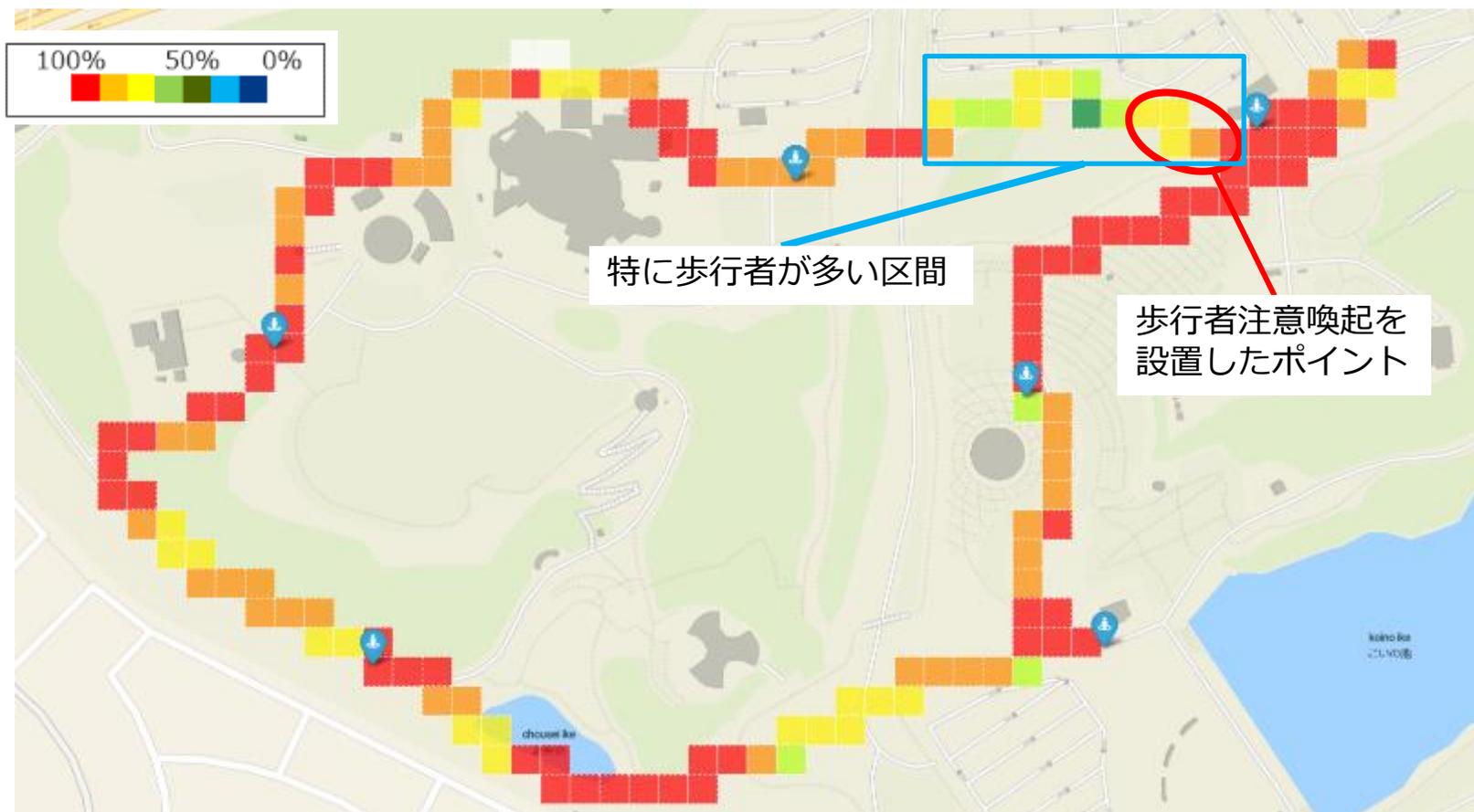
ルート①

歩行者注意喚起を実施したポイントでは
自動走行率が30ポイント程度向上

試乗者の95%が「安心感が向上する」と回答

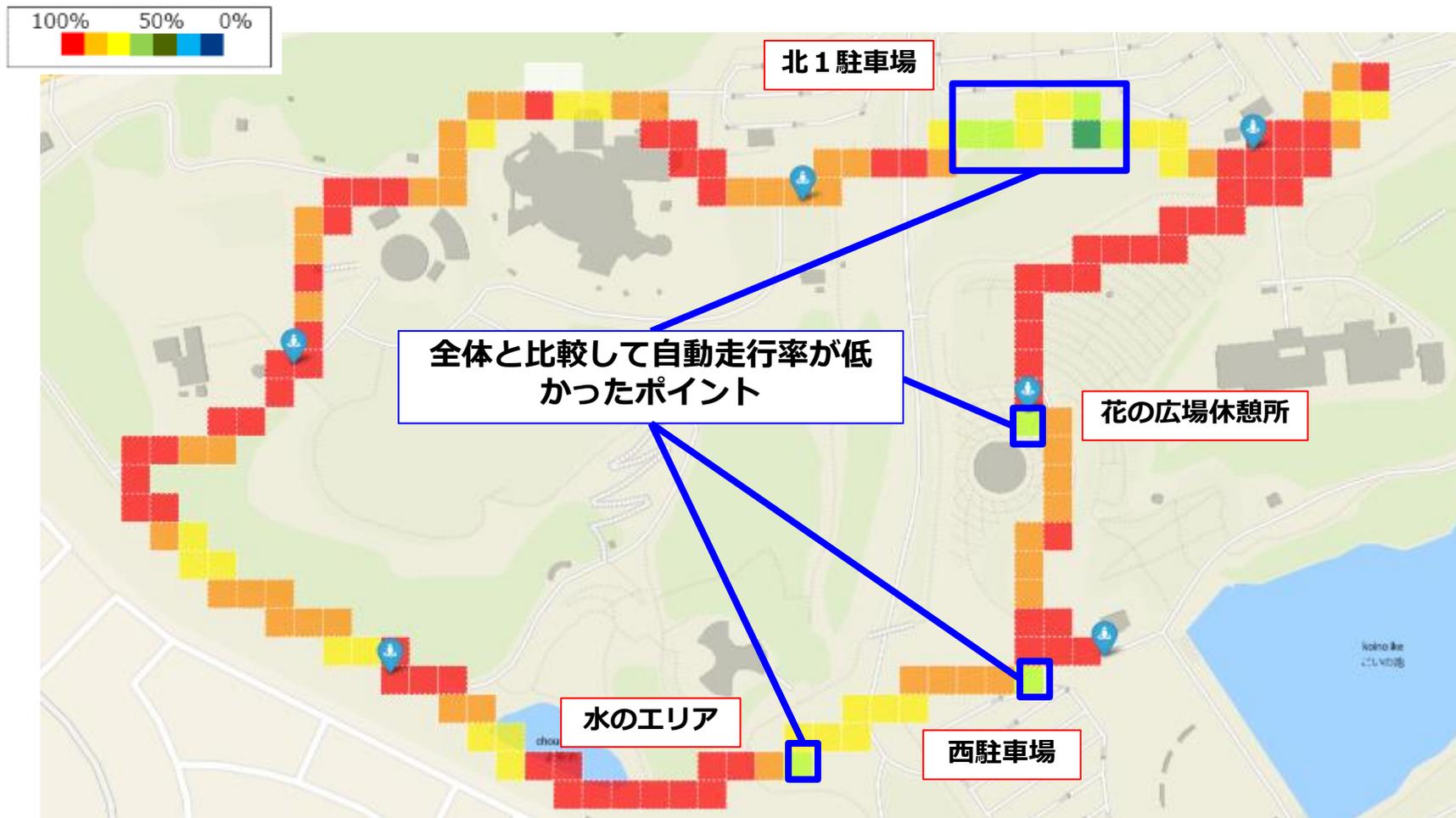
歩行者注意喚起の実施結果

歩行者が特に多い環境下において、歩行者注意喚起を設置したポイントで自動走行率の向上を確認



特に歩行者が多かった区間において、歩行者注意喚起を設置したポイントでは自動走行率70～85%
設置しなかったポイントでは自動走行率40%～60%

【ルート①】手動介入の頻発箇所



自動走行率が低かったのは駐車場付近と休憩施設、遊具施設付近
 行動予測が難しい子供や、横に広がって歩く家族連れが多く、回避のための手動介入を要した

【ルート②】手動介入の頻発箇所



全体と比較して自動走行率が低かったポイントでは、公園管理事務所車両の路肩駐車が存在し、回避のための手動介入が行われた

アンケート結果

■ **回答者数** ※ 試乗者（園内西ルート）の回答者数には、2月8日、2月9日の試乗者も含む。

試乗者（園内西ルート）：85人

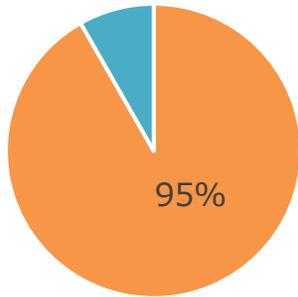
試乗者（園内管理道路ルート）：29人

走行ルート周辺歩行者：20人

■ 試乗者（園内西ルート）アンケート結果

・ 歩行者への注意喚起システム

路側の歩行者注意喚起で安心感が向上するか

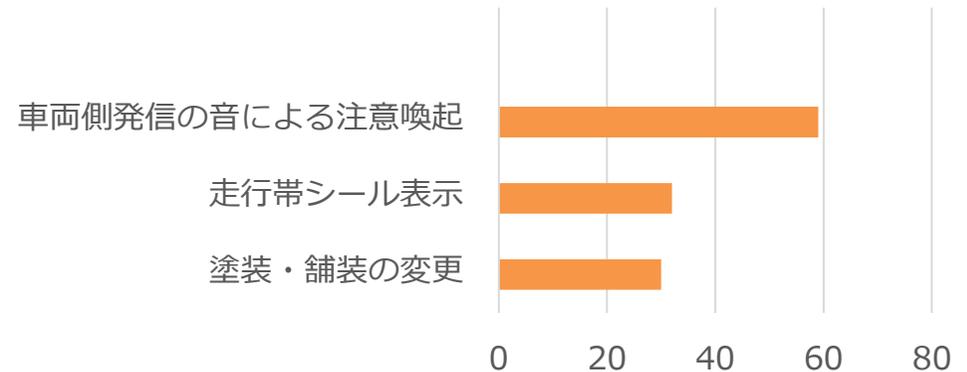


■ 大変向上した、どちらかというと向上した

■ その他

・ 求める道路・車両側の安全対策

求める道路・車両側の安全対策は何か



**歩行者への注意喚起システムは心理的な安心感を生む効果が大きい
今後は路側だけでなく車両側への設置も検討**

抽出された課題

ルート①

- ・歩行者と自動運転大型バスの共存
⇒自動走行率が93%と高い一方で、一時的に歩行者が増加する場面や、歩行者が横に広がっている場合には、手動介入が必要となった。
※一部道幅が狭い区間があったため
- ・歩行者への注意喚起
⇒一定の自動走行率向上は実現したものの、子供やペットのような行動予測が困難な歩行者や、注意喚起に気づくものの横並びで移動しがちな家族連れなどの周辺では手動介入を要した。
- ・車両からの注意喚起
⇒車両にはパトランプを設置し走行中に音を鳴らしていたが、アンケートでは安全対策としてさらなる「車両からの注意喚起」を求める声が多くあがった。
- ・急勾配の坂における低速走行
⇒調律中、低速で坂を上る際に車両が後退するなど、最適な速度設定に長い時間を要した。

ルート②

- ・路肩駐車回避
⇒高い自動走行率を達成した一方で、路肩駐車回避の際に手動介入を要した。

今後の展望

社会実装を想定して、より移動需要が高く歩行者の多い環境下での運行と課題抽出

移動需要が高いルートでの課題抽出
例) 園内東側



路側に加え、車両側からの
AIを用いた注意喚起



緊急事態対応における遠隔管制の
在り方検証
例) 緊急時オペレーションの検討



デジタルツイン等を活用した
事前シミュレーションに基づく
走行経路・走行速度等を検討



EOF

エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社 東海支社
第1ソリューションアンドマーケティング営業部門