

第3回 より配送能力の高い自動配送ロボットの社会実装検討 WG
議事要旨

日時：2024 年 12 月 2 日（月）13:00～15:00

場所：Web 会議（Cisco WebEx）

議事：

1. 開会挨拶（経済産業省）
2. 事務局説明（中速・小型）（経済産業省）
3. 質疑応答・自由討議（中速・小型）
4. 事務局説明（社会実装に向けたロードマップ案）（経済産業省）
5. 質疑応答・自由討議（社会実装に向けたロードマップ案）
6. 事務局説明（とりまとめ案）（経済産業省）
7. 質疑応答・自由討議（とりまとめ案）
8. 閉会挨拶（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）

議事概要：

1. 開催挨拶

（経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室 室長 平林 孝之）

- 第2回 WG では、中速・中型ロボットの構造や保安基準、中速・小型ロボットの通行方法などをはじめ、今後の議論の発展に繋がるような様々な意見があった。
- 第3回 WG では、中速・小型ロボットの本体に着目し、機体の構造や保安基準などについて集中的に議論いただきたい。
- 本 WG のとりまとめに向け、社会実装に向けたロードマップ案やとりまとめ資料案を事務局にて作成している。特にロードマップは産業界関係者が取り組むべき内容について目線を合わせるためのものであり、今後の動きを加速させていく上で非常に重要であると考えている。

2. 事務局説明（中速・小型）

（経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室 室長補佐 大西 智代）

（1. 第2回 WG の振り返り・追加調査結果を踏まえた整理）

- 第2回 WG では代表的なユースケースや優先投資領域について様々な意見があり、事務局資料に対して概ね賛同をいただいた。大きさや速度、通行場所や通行方法についても様々な意見があった。

- 中速・小型ロボットの大きさと速度については、事務局資料では最高速度を 20km/h としていたが、「中山間地域など、地域によって変動させることもあり得るのではないか」との意見があった。
- 日本では全国一律で法律が適用されるが、地域・交通環境等に応じて最高速度を向上させることについて、実証実験を重ねながら今後も議論を継続していくと、資料において修正を行った。中速・中型ロボットについても同様に修正を行っている。この点は意見が分かれるポイントであると想定されるため、本日改めて議論をいただきたい。
- 機体の視認性確保のため、旗を備える場合の機体の高さについては検討を要する旨の意見があった。今後の実証実験を通じて、視認性確保に必要な方法や具体的な高さの検証を行うべきと整理した。
- 米国における中速・小型ロボットの通行場所・通行方法に関する追加調査を行った。その結果、歩道が設けられていない場合において、16km/h 以上で走行する際は、車両と同じ進行方向である右側の路側帯・路肩の通行が推奨されていることが分かった。

(2.目指すべき姿の仮説と論点)

- 米国では Personal Delivery Device (PDD) と呼ばれる小型ロボットについて、主に州単位で構造について規定されている。カリフォルニア州では、州法に規定はなく、各自治体で構造について定められている。ロサンゼルス市では車両重量についてのみ規定されている一方、サンタモニカ市では、大きさや性能最高速度、車両重量などについて定められている。テキサス州やアリゾナ州の州法では、構造に関する規定はなく、PDD の定義について規定されている程度である。
- 性能ベースの数値では、比較的小さめのロボットにおいては最大積載量を 20kg 程度で設計している例が多かった。日本の遠隔操作型小型車の最大サイズに近いロボットでは、90kg 積載可能な例があった。
- 現行法令における原動機付自転車の場合、最大積載量は 30kg と定められている。一方で、配送ロボットの場合は人が乗車しないため、その分は物を積載できうという考え方により、少なくとも 85kg の積載がありうるとの仮説が考えられる。過剰積載は安全上の懸念が生じてしまう。リスクアセスメントの実施により、適切な最大積載量に関するデータを収集しながら、より多くの積載物を運ぶことを可能にする検討が必要と考えられる。
- 現在、遠隔操作型小型車として公道を走行しているロボットの定格出力は、0.6kW 以下の場合が多く、現行法令における原動機付自転車の定格出力も 0.6kW 以下と定められている。今後の中速・小型ロボットの実証実験では、0.6kW 以下の定格出力のロボットを中心に、検証・評価を重ねていくことが考えられる。国内製ロボットの海外展開を見据えることも重要であり、海外において性能ベースで不利にならないよう、国際的調和の観点を含めた検討も必要である。
- 米国においては、中速・中型ロボットのような Low Speed Vehicle を含む自動車の保安基準は、連邦法で規定されているが、PDD の保安基準は主に州単位で規定されている。そもそも規定されている保安基準項目が少ないことに加え、許認可等を行う機関の存在も確認されなかった。
- 必ずしも米国のルールをそのまま参照すべきではないとの前提だが、中速・小型ロボットが道路運送車両法の「道路運送車両」に該当する場合は、法令に基づいた最低限の保安基準を満たさなければならない。しかし、比較的速度が遅いこと、人が乗車しない構造であること、原動機が電動であることなどを理由に、現行法令における一般原付区分の保安基準の適用や基準緩和では、必要十分な規制ではない可能性があるため、中速・小型ロボット固有の保安基準を新設することも含め、適切な規制の検討が必要

と考えられる。

(3.議論いただきたいポイント)

- 1 点目は、望ましい機体の構造と保安基準の方向性に関して、共通認識の形成に向けて議論いただきたい。
- 2 点目は、中速・小型ロボットに関する追加調査結果を踏まえ、例えば、大きさや速度、通行方法など、前回に引き続き議論すべき内容があれば、適宜ご発言をいただきたい。

3. 質疑応答・自由討議（中速・小型）

- 通行場所や大きさによって、歩行者、自転車、自動車の受容性に違いがみられる可能性がある。市街地や郊外などといった地域特性も踏まえ、EBPM の考え方に基づき分析を行う必要があると考える。
- 機体の構造、保安基準については、提示いただいた方向性で問題ない。走行速度が 20km/h となると遠隔操縦は難しくなることから、自律的な走行の性能については、これまでの保安基準でカバーできない部分が出てくることが想定される。新たに何か基準を追加する必要があると考える。
- 機体の構造、保安基準について、事務局の説明内容に賛成である。車道を走行する場合は、視認性と安全の観点から高さを 120cm に制限せず、より高くすることを認める検討が必要ではないか。その上で、中速・小型ロボットが歩道に入る際、わざわざ旗を伸び縮みさせることを避けるため、遠隔操作型小型車についても 120cm より高くすることを認める検討が必要と考える。
- 機体の構造等に関しては、事務局説明内容に異論はない。今後、ライト等に関しては速度が上がっていくと別途協議が必要なのではないか。
- 提示された事務局説明内容に異論はない。速度と大きさで 4 通りの組み合わせがあるという形で分類されているが、専ら歩道を走行するのか、車道を走行することがあるのか、という観点からの分類が重要であるとする。おそらく、車道を走る場合には同じ保安基準が適用されるというように考えていかなければならないだろう。
- 中速・小型の実証実験を行うにあたり、遠隔操作型小型車の法整備がなされる前の、いわゆる原付に当てはめた上での保安基準緩和認定と道路使用許可で実施する必要があるが出てくるのは疑問である。必ずしも原付という一步戻っての実証実験でなくても、現行法の遠隔操作型小型車の規制緩和という形も検討するのではないか。定格出力の制約を受けずに中速・小型の自動配送ロボットの実証実験ができることを望んでいる。

4. 事務局説明（社会実装に向けたロードマップ案）（経済産業省）

（経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室 室長補佐 大西 智代）

(1.議論いただきたいポイント)

- 今後、産業界等が取り組むべき内容について、想定する内容や時間軸の設定は妥当なものか、盛り込む

べき内容に漏れは無いかなど、また、今後の実証実験において特に検証すべき内容についても議論いただきたい。

(2. 今後の検討・取組の全体像)

- 本 WG では、社会実装を目指す意義の共通認識の形成や、目指すべき姿やルールに関する共通認識の形成に向けて議論を行っているが、机上の空論で終わらせないためには、実証実験の積み重ねが重要である。今後「目指すべき姿やルール」の精緻化を行うために、実証実験を短期的に集中実施していくことが求められる。

(3. 今後の検討・取組の全体像)

- 実証実験を行うにあたってポイントとなるのが、ロボットという特性に着目した検証である。現在でも、道路交通法に基づく道路使用許可、道路運送車両法に基づく基準緩和認定といった手続きを経て、より配送能力の高い自動配送ロボットの実証実験が可能であるが、これらの制度活用のみではロボットという特性を最大限生かす形での実証実験は行うことが出来ない。
- そこで、産業競争力強化法に基づく、事業者単位の「規制改革制度」の併用が考えられる。具体的には、新技術等実証制度、新事業特例制度という 2 つの制度の活用が考えられる。新技術等実証制度は、事業を本格的に開始する前にデータ収集を行うための手段であり、新事業特例制度は、規制の特例を措置して事業を行うための手段である。

(4. ロードマップ（案）)

- まずは自動配送サービス全体に関し、「自動配送サービス」そのものを世の中で確立・普及させる必要がある。既に低速・小型ロボットが社会実装フェーズに移行しており、これを官民双方が、引き続き推進していくことが求められる。
- 次に、本 WG を通じてとりまとめた「目指すべき姿やルール」を、実証実験の積み重ねにより、精緻化していくことが必要と考えられる。そのために、例えば目先の 3 年間で、集中的な実証実験期間と位置付け、民間企業各社が同じ目標に向かって取組を進めることが重要と考える。実証により得られた知見を民間事業者含め関係者で共有した上で、目指すべき姿やルールの精緻化を行い、関係省庁等との協議に繋げていくことが望ましいと考えられる。
- 中長期の取組は 2027 年度頃以降としており、制度整備の実現を目指す明確な時期については言及していない。これは、いかに早いタイミングで実証実験が数多く実施されるか、その結果を基に具体的な議論をいかに早いタイミングで深めることができるかにかかっている。
- このようなロードマップを打ち出すことにより、産業界における集中的な投資の流れを作っていきたいと考えている。

(5. 令和 6 年度補正予算)

- 物流に関する経済産業省の令和 6 年度補正予算案の事業では、中速・中型ロボットまたは中速・小型ロボットを活用した、地域における買物困難者対策を行う実証実験を支援する。
- ロードマップでも示したとおり、実証実験の集中実施にあたっては、このような予算事業も是非活用い

ただきたい。

5. 質疑応答・自由討議（社会実装に向けたロードマップ案）

- 実際に事業化まで繋げるためには、新技術等実証制度だとかなり限定的になってしまうと思われる。メインは新事業特例制度だろう。新事業特例制度の活用にあたっては、自動運転をどう考えるか検討が必要だろう。海外の事例では、すべて基本的には自動運転を認めているような形になっているため、そういったものをこの新事業特例制度の中で作っていかなければ、事業化は厳しいと思われる。現在の遠隔操作型小型車の構造や保安基準も流用できるところはあると考えるが、今の遠隔操作型小型車で事業化の阻害要因になっているものに関しては、この新事業特例制度の中で改めるような形で実証を進めていくのがよいのではないか。
- ロードマップ全体に違和感はない。まずは実証実験を重ねていくことで、制度整備の検討に繋がっていくということを WG として出すこと自体が、他の事業者の参入を促すと考え。積極的に実証実験に対して投資をするような動きにも繋がっていく。時期に関しても、現時点では不確定なことが多い中で、ある程度の指標を示していただいているということ自体ありがたい。全体として特に違和感のあるものではなく、むしろこのようなものを出すことに意義があると思われる。
- 中速で車道を走る以上、自動車との接触事故がありうるだろう。ロボットが車道を走るとなると、接触事故は発生するという前提としたルール作りは、実証実験を行うにあたって必要なのではないかと考える。
- ロードマップについては、皆さんがどのように動こうとしているかの意識が合って良かった。
- 短期のところでは 27 年度までに色々な実証をしてサービスの確立普及をしていき、更なる定着を中長期でやっていくイメージであると理解した。
- 公道を走行するとなると、接触事故が課題になると考えている。課題の 1 つは、事故が起きたときにロボットは無人で、事故の相手である乗用車や商用車というのは有人となるため、今までの有人と有人の接触事故とは対処の方法が異なってくる。ガイドラインや運用を決めることが、社会実装に向けた検討・取組で必要なのではないかと感じた。もう 1 つの課題は、事故が起きると常に危ない乗り物という論調になりかけるが、この内容を正しく世間一般に理解をしていただくような、社会受容性の醸成や一般に向けた啓蒙も必要である。
- 4 年前から公道を走る中速・中型ロボットの実証実験を行っており、走行レベルについては年々レベルが上がってきている。ただ、やはりまだ事業者が、中速のロボットの活用について、なかなか出口が見えていないというのが実感である。そういう意味では、集中的な実証実験期間として 3 年間程度の期間が要するという点については非常に納得している。これをやらない限りは、社会実装にたどり着くのは難しいと考える。自律走行比率をほぼ 100%とすることを目標に開発を行っていたが、難しいところがあることは実感しているため、そういうものをどこかで共有できたらよいと思っている。車や自転車などと交通を一緒にするところの危険性なども経験しているため、それらを共有して、この WG の着地点を目指していけたらよいと考える。
- 実証実験の効率的な積み重ねを短期間で実現していくに際し、各社と一緒に同じような実証実験を集中

して実施することが想定される。そのため、政府主導で、周囲との合意形成、アセスメント面もクリアしたロボットが走行可能な歩道及び車道の確保や、国有地でロボット用のプライベートコースを提供いただくなど、国による設備面のサポートがあるとありがたい。

- 集中的な実証実験を経て行われる知見共有、目指すべき姿やルールの精緻化については、実証実験をやりっぱなしにするのではなく、経産省の主導のもと、制度整備に向けて様々なサポートをいただけると理解した。必要に応じて WG を再度開いていただき、意見交換させていただくような進め方で良いと思っている。

6. 事務局説明（とりまとめ案）（経済産業省）

（経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室 室長補佐 大西 智代）

- とりまとめの方向性については、概要版、詳細版、参考資料の 3 点で構成する予定。本日議論いただく資料は、詳細版の案である。追加で盛り込むべき内容や、軌道修正・追加議論が必要な部分について、意見・議論をいただきたい。
- 資料は、大きく 4 つの項目で構成している。

（1. WG 開催の経緯）

本資料の位置付けを記載している。将来的な具体内容の検討に繋げるための基礎資料として作成したものであること、具体的な規制内容は関係省庁の専門委員会等で検討されるべきものであることを資料の冒頭で明記している。

（2. 現状と課題）

物流分野の人手不足や、買物困難者の増加などに関するデータや、より配送能力の高い自動配送ロボットの諸外国の活用動向についても触れている。

また、国内における社会課題や、海外の活用動向を踏まえて、日本における、より配送能力の高い自動配送ロボットの必要性や社会実装による経済的効果などについて触れている。

（3. 目指すべき姿やルール）

目指すべき姿やルールに関して、全体像、中速・中型ロボット、中速・小型ロボット、の 3 つに分けて記載している。

【全体像】

期待されるユースケースを記載している。ユースケースの実現イメージとして、グラフィックデザインも挿入予定。また、目指すべきルールの仮説について、全体像も記載している。これまで議論を進めてきた論点に関し、中速・中型ロボット、中速・小型ロボットに分けて、要点を並べている。

【中速・中型ロボット】

中速・中型ロボットの目指すべき姿やルールについて、ロボットの特性、想定ユースケース、活用ニーズと事業化見込み、諸外国におけるルール、目指すべき姿やルールの仮説、といった 5 つのまとまりで構成している。これまでの WG での議論や意見を受け、資料の追記・修正を行っている。

【中速・小型ロボット】

中速・小型ロボットの目指すべき姿やルールについて、中速・中型ロボットと同じく5つのまとまりで構成している。

(4. 引き続き検討・取組が求められる内容)

自動配送サービスの確立・普及や、実証実験を集中的に実施する必要がある旨を記載する予定である。本日のロードマップ案に関する議論や、今後の実証実験において検証すべき具体的な内容に関する議論などを受け、整理した内容を示す。

インフラの整備・連携に関する内容は新規スライドである。円滑な走行のためには、インフラは中長期的な目線で活用を考える必要がある。これまで構成員の皆様から意見をいただいたが、引き続き検討・取組が求められる内容として、整理した。

7. 質疑応答・自由討議（とりまとめ案）

- モビリティハブの活用についても重要であるため、とりまとめ資料において触れるべき。
- ユースケースの実現イメージのグラフィックデザインについて、新しいロボットに関する認識を広めることに寄与する上、共通のイメージを持っていないと更なる検討も進まないなどの懸念もあるため、非常に意義のある取組だと考える。今回一番の成果物はロードマップだと思っており、将来像に加えてそれに向けてどう進んでいくのかということも含め、イメージ2枚で整理されていると、今回のWGの成果としても、今後に向けた対外的な発信のわかりやすさとしても非常に良いだろう。
- 遠隔操作か監視か、自動運転をどうするかということは、資料に入れた方がよいだろう。米国各州で定めているような「自動運転技術を備えた装置」などについての言葉も入れた方がよいだろう。
- 制度的な建付けとしては、あくまで遠隔操作であるとしておくべきと考える。道路の使用については、管轄である警察としては、事故が起こったときに誰が責任を取るかというところがはっきりしない限り、道路の使用は認めないというのが当面の立場であろうと考えるため、あくまで遠隔操作だという制度的、法律的な建前は維持しておくべきであると考え。
- 自動運転車の方でレベル5の運行が認められるようになれば、中速・中型および中速・小型の自動配送ロボットにも、その考え方を適用することは検討されてしかるべき。
- イメージ図が非常に重要だと考える。一般に向けて、我々が既に持っている共通のイメージ、どのようなものを世の中に出そうとしていて、それがなぜ議論の必要性があるのかということも、1枚の絵でわかりやすいものを用意したら良いのではないかと。加えて、我々が今何を問題だと考えているか、実際中速・中型のロボットが車道走っているようなところを書いて、一般の人にもわかりやすい問題点の位置づけみたいなのがあると良いだろう。実証実験は、道路を運転している運転者などを巻き込んで実施していくことになるため、何を受容してもらうのかということが1枚で描けるとよいだろう。
- 全体を通して、現時点では詳細を詰めず、もう少し自由に、最低限安全を確保した上で実験ができるようにと思っている。遠隔操作型小型車は、法改正からもう2年ぐらい経過していて、各社の走行の実績もあるため、何が普及の阻害要因になっているのか、何が課題を生んだのかなど、ヒアリングや意見出しをして盛り込んでいってもよいのではないかと。

- とりまとめ資料の公表について、WG に関わる人たちが色々なところで使い、発信していくということも重要ではないか。
- 技術的には自律走行が可能なものを目指していて、ただ、実際に事故が起きて責任をどうするかというと、自動運転の場合は保安基準等の安全基準も高くなるが、他方で、運転者である人が責任を負うという前提であればそこまで求められない。実際に人が責任を負うという前提でやらざるを得ないということだと思うが、遠隔操作型なのか自動運転かで隔たりがあるため、どちらを対象に議論しているのかを明確に意識しながら議論すべきである。
- 20km/h 以上の走行となると、技術的には自律走行の技術が必要と理解しているが、この WG で議論している法規制の観点では、自動運転ではなく、あくまでも遠隔操作型小型車の派生であるという前提でこれまで議論されてきたと理解している。今後人が介在しなくなったとき、ないしは自動運転となったときにどう考えるかというのも、今後の検討課題という形で明確化しておけばいいだろう。
- 低速・小型に限らない大きさや速度の自動配送ロボットについての統一的な制度整備を 2020 年から主張してきた。遠隔操作型小型車のルールは、あくまで自動配送ロボットの制度整備の第一歩目と認識している。また、人が責任を持つ形であれば、早期に制度整備が可能であるといった観点で、遠隔操作型小型車という海外では聞き慣れない定義で制度整備がなされたと理解している。遠隔操作型であるべきか、自動運転であるべきか、ということに関して、確たる考えを持っているわけではないが、少なくとも遠隔操作型であることを前提に議論を進めなければならないというのは、経緯としておかしいのではないか。
- 今回のロードマップにおいても少なくとも 2~3 年実証実験を重ね、その後の制度整備に繋がっていくことが期待されている中で、この 2~3 年の間に遠隔操作か自動運転かというのは、今とは状況が変わっている可能性もある。そのような中で、現時点で遠隔操作型を前提にすることは危険ではないか。
- 遠隔操作ベースか自動運転レベル 4・5 かという議論や、自動運転を行う場合の責任についてよくわからないという話があり、今後検討が必要な論点の中にこれらを入れていただけると、この資料を見た人は安心するだろう。また、技術者やサービスを運営する側からしても懸念点であるため、ぜひそれらが検討する課題に上がっていることがわかるとよい。また、一般の方に展開される資料ということなので、新しいモビリティに懸念を持つ方もいると考えており、課題に対する検討も行うということで、安心させるとよいだろう。
- 自動運転であっても、「人による」というニュアンスは、一旦排除した方がいいのではないか。現状、なぜ「人による」に寄ってしまうかということ、我々が今経験しているところでは、自動運転を技術的に評価できる仕組みや制度がないと認識している。この 3 年で、技術的に自動運転を評価できるような仕組みや制度を議論することに時間を使った方がよいのではないか。
- 昨年度、1 人のオペレーターで複数台動かすということに取り組み、2 台までは何とか対応できたが、15km/h ぐらい出して 3 台目になると、人間の限界に達したため、レベル 4 を 1 つの目安にして対応できないか検討した。実際に、バスなどでレベル 4 の認可が少しずつ下り始めているため、もうしばらくしたらその辺が明確になってくるのではないか。それに合わせて、人が乗らない配送ロボットもレベル 4 を目指していければよいだろう。現時点で遠隔操作型としてしまうと、それが足かせになるのではないか。

8. 閉会挨拶

(国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 AI・ロボット部 部長 高田 和幸)

- 中速・小型ロボットに関して議論いただき、社会実装に向けたロードマップ案と本 WG のとりまとめ案に対しても貴重な意見をいただいた。
- 特に社会実装に向けたロードマップ案については、時間軸、内容ともに総じて異論がないとのコメントが多かったほか、中速で車道を走る場合の対車の危険性対策や事故対応などを中心として、これまでの実証実験の経験の共有など、引き続き検討していくべきことがあるとの意見があった。
- また、本 WG のとりまとめ案においては、技術的な視点において、遠隔操作だけでなく自動運転の概念を取り入れた記載も含めて整理されても良いのでは、との意見があった。
- 次回がとりまとめ前の最終回となる。本日第 1 案を提示したとりまとめ資料の最終案を中心に、議論をお願いする予定である。とりまとめ資料は、次回の討議内容も反映した上での公表を予定しており、これまで同様の活発な議論をいただきたい。

以上