

## 9-4 権限委譲をデザインする：

### (I) 平時における権限委譲

状況が時間とともに変化する動的な環境のなかでは、時間余裕が十分でない、人の能力に限界がある、人の心身状態が万全ではないなどの理由のために、人に対応を求めることが難しいような場面が起こり得ます。そのようなときは、人が担当していたタスクを機械が引き継ぐ権限委譲が必要になります。ただし、人に適切な支援を与えつつも、オートメーションサプライズなどの不都合をもたらさないように権限委譲を行わなければなりません。どのように権限委譲を行えばよいかを、本項と次項において、(I) 平時における権限委譲と(II) 緊急時における権限委譲にわけて考えてみましょう。いずれの場合にも、「自動化レベルをどのように設定すればよいか」と密接な関連性をもっていることをご覧いただければと思います。

#### (I) 平時における権限委譲

平時の運転を手助けする支援システムを設計しようとしている場面を例1のように設定してみましょう。ここでは、人の状態に応じて機械が何らかの働きかけをしたとき、人はそれにどのような反応を示すのかを想像（あるいは予測）することが重要になります。

【例1】 自動車メーカーα社で運転支援システムの設計を担当しているAさんは、高速道路のレーン中央を走行するための操舵を支援するレーンキープアシストLKAを考案しているところです。ただし、ドライバーがそのLKAに過度に依存して自身で運転しようとする気持ちを失うようなことになるのは運転の安全確保の上から好ましいことではありません。そこで、Aさんは、ドライバーのステアリング操作をモニターすることによって、運転への関与の積極性を実時間で評価するしくみを作り、場合によっては操舵に関するLKAの担当分をドライバーに返上できるようにしたいと考えています。

測定値ベースの権限委譲ロジック（「アダプティブオートメーションのための権限委譲」の項をご参照ください）としてどのような方式が考えられるか、自動化レベルのリストを参照しながら検討してみた結果、ドライバーの積極性が乏しいと判断されたときの対応策として実現可能な候補はつぎの五通りであることがわかりました。

- (a) 「きちんと運転していますか？」といった音声メッセージを発する方式
- (b) 「LKA を解除して自分で運転しますか？」と意向を尋ねる方式
- (c) 「10 秒以内に運転への積極性が改善されなければ LKA を解除します」と宣言する方式
- (d) 「LKA を解除します」との通告と同時にそれを実行する方式
- (e) 「LKA を解除しました」と事後報告する方式

例 1 において A さんが検討しているのは、ドライバーが積極的に運転に関与しようとしていない兆候が見られたとき、LKA からドライバーへどのように働きかけて操舵の権限委譲を実行するのがよいかという問題です。つまり、機械がドライバーに提示する行為選択肢はすでに「LKA を解除する」ことに絞られている状況です。したがって、行為選択肢をまったく提示しない自動化レベル 1 は明らかに該当しませんが、選択肢を複数個提示して人に選ばせる自動化レベル 2 や自動化レベル 3 も、A さんの目的には合致しません。そのことに注意すると、A さんの選択候補になるのは、自動化レベル 4 以上であることがわかります。

#### 最適な自動化レベル選択のためのメンタルシミュレーション

上に示した五通りの方式には、利点もあれば問題点もあります。それらについて A さんはどのように考えたか、以下に再現してみましょう。

方式 (a) は自動化レベル 4 の働きかけです。「きちんと運転していますか？」という問いかけの形をとっていますが、支援システムの提案の真意は、「運転を機械任せにしすぎているように思われます。もう少し積極的に自分で運転するようにしてください」というものです。この方式では、ドライバーからの応答を求めています。すなわち、ドライバーがステアリング操作を積極的に行うようになればそれでよいのですが、メッセージを聞き逃したり無視したりして状況の改善が見られない場合は、LKA が車線維持操作を継続することになります。

方式 (b) は自動化レベル 5 の働きかけです。これも問いかけの形をとっていますが、支援システムの提案の真意は、「LKA を解除して自分で運転してください」というものです。ドライバーがこの提案を了承して LKA を解除したなら、ドライバーの許可を得て測定値ベースの権限委譲が実行されることになります。一方、ドライバーがメッセージを聞き逃したり無視したりすると権限委譲は行われず、LKA が車線維持の操作を担当する状態が続くことになります。

方式 (c) は自動化レベル 6 の働きかけです。ドライバーが LKA の継続を望む場合は、メッセージが聞こえてから 10 秒以内に拒否権を発動する（運転への積極性を示すために

操舵を行う) ことによって LKA の解除を阻止する必要があります。一方、ドライバーが LKA の解除を受け入れてもよいと思うときは、そのまま待っていれば 10 秒後には LKA が解除されます。すなわち、機械から人への権限委譲が機械の判断のもとで行われるわけです。

ところで、ドライバーがメッセージに気づかなかった場合は何が起こるでしょうか。10 秒後に LKA が解除されますが、ドライバーは、操舵がドライバーと LKA による権限共有モードからドライバー単独による手動モードに切り替わったことに気がつかないことになります (モードコンフュージョン)。操舵に対する積極性を欠いたまま走行を続けるうちに、やがて緩やかなカーブに差し掛かったとしましょう。車はドライバーの期待に反して直進を続け、車線を逸脱しそうになります。ドライバーはそれを見て驚く (オートメーションサプライズ) でしょう (因みに、このケースは、LKA をヒューマンマシンインタラクションの視点から評価してみようと考え、いくつかのメーカーの LKA 搭載車を用意しての実験走行のなかで、自分で運転しようという意欲が高いドライバー、できるだけ楽をして運転しようとするドライバー、運転以外のことに注意を向けようとするドライバーなど、さまざまなタイプのドライバーを模擬していたときの筆者の実体験でもあります)。

方式 (d) は自動化レベル 6.5 の働きかけであり、方式 (e) は自動化レベル 7 の働きかけです。事前通告か事後報告かの違いはあるものの、どちらも測定値ベースのロジックにもとづいて権限委譲が即時に行われます。ただし、それは不自然なほど即時的です。実際、LKA 解除の通告あるいは事後報告を受けたドライバーは、「なぜ今、突然に解除するのだ? しかも、人の了承もとらないなんて、どうしてそんな勝手なふるまいができるのだ?」との驚き、不快、怒りを覚えるかもしれません。また、方式 (d) であれば、突然 LKA を解除することを告げられてもドライバーにしてみればただちに操舵を引き継ぐのはむしろかたがたでしょう。さらに、方式 (e) であれば、LKA が解除された時刻よりもさらに後で LKA の解除を知らされるわけですから、誰もステアリングを操作していない状態で車が走っている時間が存在することになります。このような方式が採用された車が世に出ることになると、「誰にも制御されていない状態で車が走ることがあっても大した問題ではないと考えていたのか」と、LKA の設計者とその設計を容認した自動車メーカー  $\alpha$  社は世の人々から詰問されるかもしれません。

なお、自動化レベル 7 ですらこのような大きな問題があるのですから、自動化レベル 8 ~10 を検討の対象にする必要はなくなります。