





CASTとの対応	プロンプト(赤字は事故に関連した記述)
CAST1	<p>あなたは事故分析の担当です。今回羽田空港航空機衝突事故について、「羽田空港航空機衝突事故対策検討委員会 中間取りまとめ(案)」の内容をもとに第三者の観点から分析を行うことになりました。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>羽田空港航空機衝突事故の概要について説明してください。</li> <li>損失(アクシデント)とそれにつながる危険な状態、発生確率、寄与度、これに対するシステムにおける安全要求・制約をを表形式で回答してください。</li> <li>事故に至るまでの経緯を時刻、出来事、「羽田空港航空機衝突事故対策検討委員会 中間取りまとめ(案)」上の記載箇所について、表で示してください。Step by Stepで説明してください。</li> </ol> <p>## ヒント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故に関するインプット情報の記載内容だけをもちに、回答をしてください。</li> <li>事故についての分析をSTAMP/CASTで行います。</li> </ul> <p>## インプット</p> <p>「羽田空港航空機衝突事故対策検討委員会 中間取りまとめ(案)」(事故報告書)は、<a href="https://www.mlit.go.jp/koku/content/001750485.pdf">https://www.mlit.go.jp/koku/content/001750485.pdf</a>にあります。STAMP/CASTの手順は、<a href="http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file9.php?name=CAST_Handbook_Japanese.pdf">http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file9.php?name=CAST_Handbook_Japanese.pdf</a>に基づきます。</p> <p>## 事故の概要</p> <p>1.事故の概要 令和 6 年1月2日17時47分頃、羽田空港のC滑走路において、日本航空のJAL516 便(新千歳空港発羽田空港行き)と、海上保安庁所属の JA722A(被災地への支援物資輸送準備中)が衝突した</p>
CAST2 ~5	<p>事故に関する安全コントロールストラクチャーのモデルを作成します。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>事故に関するシステムの境界は事故に直接関係する範囲(航空機(JAL516便、JA722A)、それぞれの航空機パイロット、航空管制官)とします。</li> <li>事故に関するシステムと組織(コンポーネント)を列挙してください。</li> <li>洗い出したコンポーネント間の制御ループを示してください。</li> <li>事故に関するシステムと組織(コンポーネント)をもとに、制御コンポーネント、被制御コンポーネント、コントロールアクション、フィードバックを表形式で示してください。</li> <li>本事故の中に存在する事故原因につながるような制御の欠如や不適切なフィードバックはどこにあるのかを説明してください。</li> <li>本事故における各コンポーネントに対して安全要求と制約、「行動、意思決定、プロセスモデルの欠陥を説明できるコンテキスト要因」、非安全なコントロールアクション、プロセスモデルの欠陥、メンタルモデルの欠陥、対策を表形式で示してください。</li> <li>本事故の中に存在する不適切な制御ループと、問題点、および具体的な理由を説明してください。</li> <li>本事故における不適切な制御ループの問題を解決するために、改善が必要な制御コンポーネント、被制御コンポーネント、改善後のコントロールアクション、および改善後のフィードバックを表形式で示してください。</li> </ol> <p>## ヒント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故に関するインプット情報の記載内容だけをもちに、回答をしてください。</li> <li>事故についての分析をSTAMP/CASTで行います。</li> </ul> <p>## インプット</p> <p>「羽田空港航空機衝突事故対策検討委員会 中間取りまとめ(案)」(事故報告書)は、<a href="https://www.mlit.go.jp/koku/content/001750485.pdf">https://www.mlit.go.jp/koku/content/001750485.pdf</a>にあります。STAMP/CASTの手順は、<a href="http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file9.php?name=CAST_Handbook_Japanese.pdf">http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file9.php?name=CAST_Handbook_Japanese.pdf</a>に基づきます。</p> <p>## 事故の概要</p> <p>1.事故の概要 令和 6 年1月2日17時47分頃、羽田空港のC滑走路において、日本航空のJAL516 便(新千歳空港発羽田空港行き)と、海上保安庁所属の JA722A(被災地への支援物資輸送準備中)が衝突した</p>
CAST6 ~8	<p>より上位のコンポーネントを含めた事故分析に入ります。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>本システムの外部に位置する上位コンポーネントを列挙してください。</li> <li>前項で洗い出したコンポーネントを含めたコンポーネント間の制御ループを示してください。</li> <li>前項で洗い出したコンポーネントを含めて、事故に対して寄与していると考えられる制御コンポーネント、被制御コンポーネント、コントロールアクション、フィードバックを表形式で示してください。</li> <li>前項で洗い出したコンポーネントに対して、安全要求と制約、「行動、意思決定、プロセスモデルの欠陥を説明できるコンテキスト要因」、非安全なコントロールアクション、プロセスモデルの欠陥、メンタルモデルの欠陥、対策を表形式で説明してください。</li> <li>今回の対象となるシステムについて、長期的に考えた場合に、安全コントロールストラクチャーの弱化、あるいは変化が懸念される項目を説明してください。</li> </ol> <p>## ヒント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故に関するインプット情報の記載内容だけをもちに、回答をしてください。</li> <li>事故についての分析をSTAMP/CASTで行います。</li> </ul> <p>## インプット</p> <p>「羽田空港航空機衝突事故対策検討委員会 中間取りまとめ(案)」(事故報告書)は、<a href="https://www.mlit.go.jp/koku/content/001750485.pdf">https://www.mlit.go.jp/koku/content/001750485.pdf</a>にあります。STAMP/CASTの手順は、<a href="http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file9.php?name=CAST_Handbook_Japanese.pdf">http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file9.php?name=CAST_Handbook_Japanese.pdf</a>に基づきます。</p> <p>## 事故の概要</p> <p>1.事故の概要 令和 6 年1月2日17時47分頃、羽田空港のC滑走路において、日本航空のJAL516 便(新千歳空港発羽田空港行き)と、海上保安庁所属の JA722A(被災地への支援物資輸送準備中)が衝突した</p>
CAST9	<p>今までの分析を踏まえて改善勧告を作成します。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>今回の事故報告書、および既に行った事故分析の結果を踏まえて、短期的および長期的に発生する問題を考慮し、問題のある制御ループ、本事故で発生した問題点とその結果、本来あるべきユースケース、具体的な対策案(150文字程度)を表形式で説明してください。</li> </ol> <p>## ヒント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>事故に関するインプット情報の記載内容だけをもちに、回答をしてください。</li> <li>事故についての分析をSTAMP/CASTで行います。</li> </ul> <p>## インプット</p> <p>「羽田空港航空機衝突事故対策検討委員会 中間取りまとめ(案)」(事故報告書)は、<a href="https://www.mlit.go.jp/koku/content/001750485.pdf">https://www.mlit.go.jp/koku/content/001750485.pdf</a>にあります。STAMP/CASTの手順は、<a href="http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file9.php?name=CAST_Handbook_Japanese.pdf">http://psas.scripts.mit.edu/home/get_file9.php?name=CAST_Handbook_Japanese.pdf</a>に基づきます。</p> <p>## 事故の概要</p> <p>1.事故の概要 令和 6 年1月2日17時47分頃、羽田空港のC滑走路において、日本航空のJAL516 便(新千歳空港発羽田空港行き)と、海上保安庁所属の JA722A(被災地への支援物資輸送準備中)が衝突した</p>



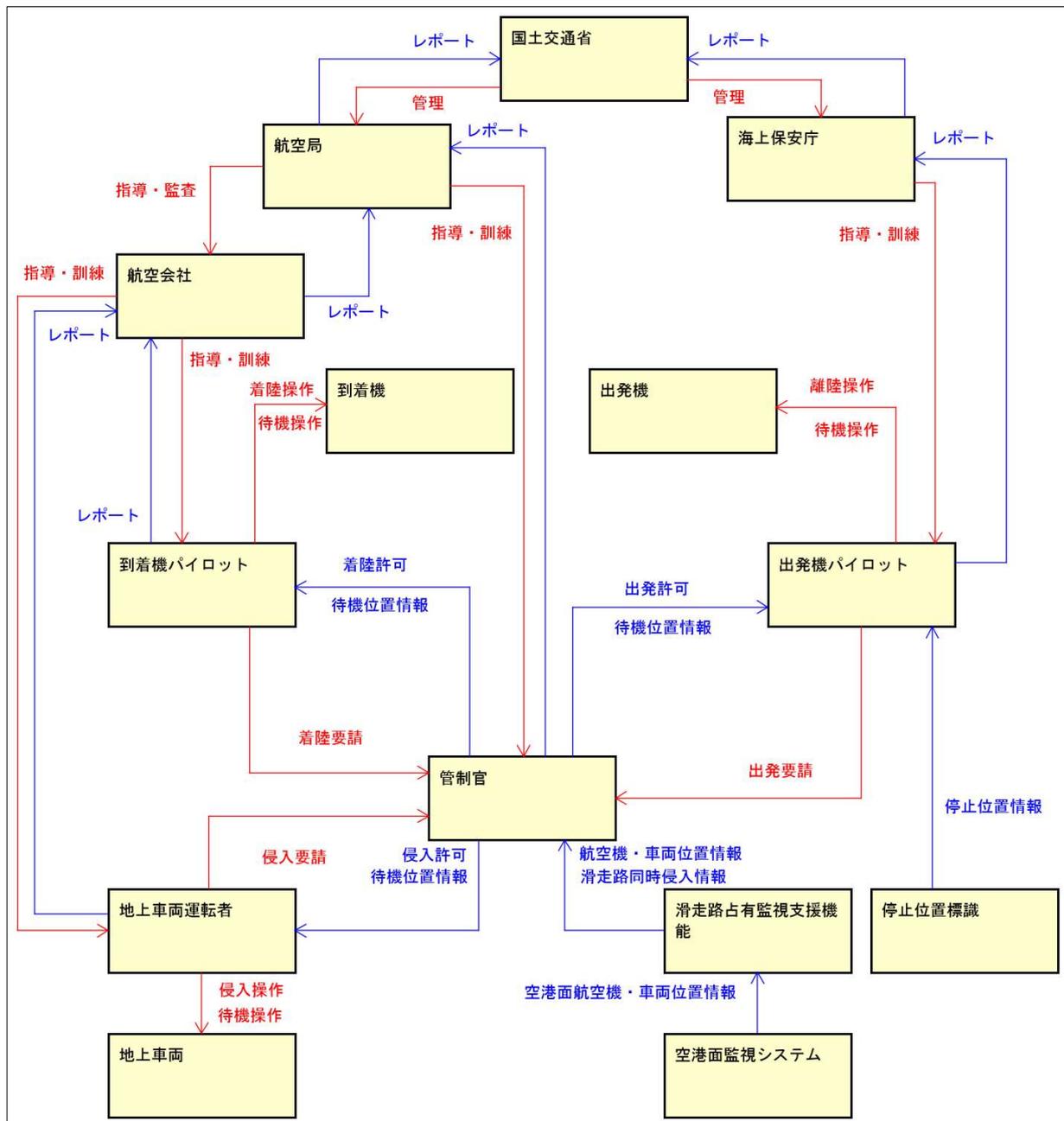


付録2：STAMPCASTモデル (MicrosoftCopilot)

1. 損失に関するシステムとハザードを特定する。
2. そのハザードに関連するシステム安全制約とシステム要件を特定する。

アクシデント	ハザード	安全制約
空港上で着陸した航空機と別の航空機が衝突し、死傷者が出た	着陸中の航空機が使用している滑走路に別の航空機が侵入した	着陸中の航空機が使用している滑走路に別の航空機は侵入してはならない

3. ハザードを制御し、安全制約を実施するための安全制御構造を文書化する。



4. 損失につながる近接事象を決定する。

What?:何が起きたのか	Why?:原因究明のため明らかにしたいこと
出発機が停止位置を復唱していたにもかかわらず滑走路に侵入した	なぜ滑走路に侵入したのか？
滑走路に着陸機とは別の航空機が侵入したことを着陸機に警告できなかった	なぜ滑走路に別の航空機が侵入したことを警告できなかったのか？
着陸機の着陸時に滑走路上に別の航空機の侵入を認められた可能性があるが、着陸動作を中断できなかった	なぜ着陸動作を中断できなかったのか？

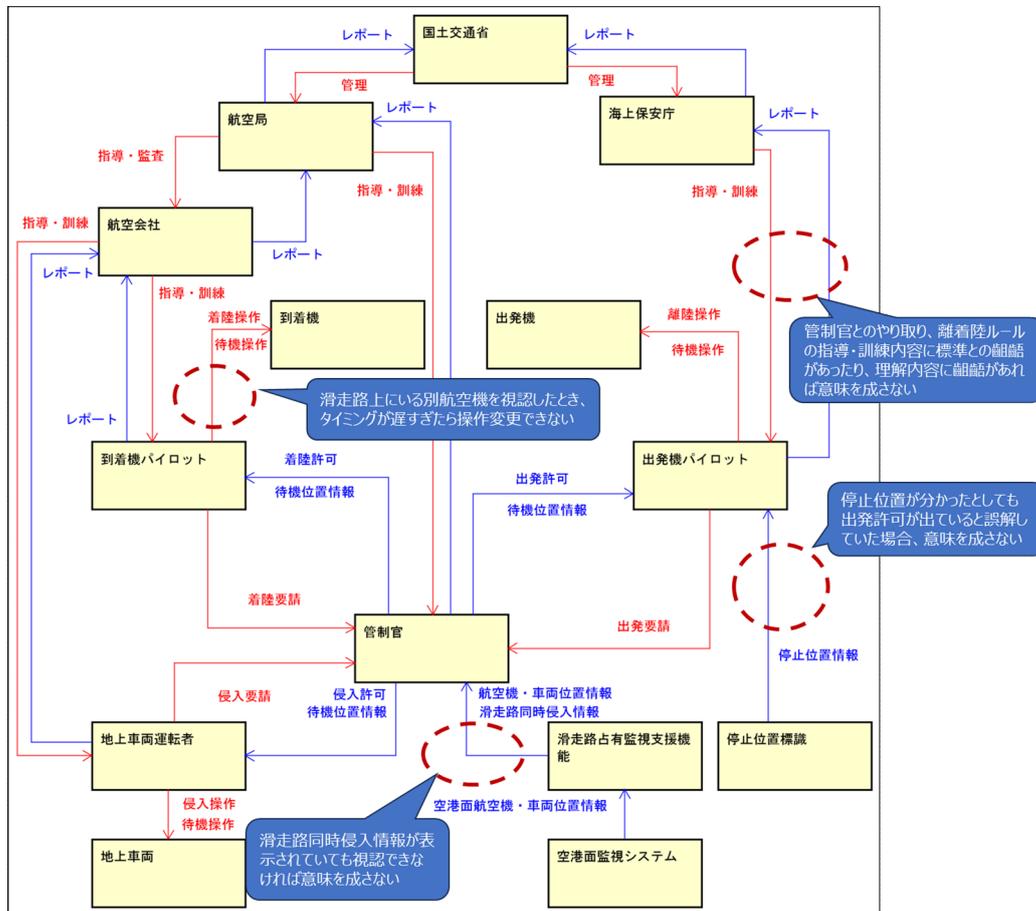
5. 物理システムレベルで損失を分析する。

到着機(JA516)パイロット	出発機(JA722A)パイロット
<b>安全要求と制約：</b> ・着陸許可をもらってから着陸しなければならない 意思決定がされた状況： ・定刻になるべく遅れることなく着陸しなければならなかった ・自機に着陸許可が出ていた <b>非安全なコントロールアクション：</b> ・別の航空機が滑走路に侵入しているときに着陸を延期できなかった <b>メンタルモデルの不備：</b> ・早く着陸しなくてはならない ・自機に着陸許可が出ていたため、滑走路の空き状態を疑わなかった	<b>安全要求と制約：</b> ・離陸許可をもらってから滑走路に侵入しなければならない 意思決定がされた状況： ・被災地に向かって一刻も早く支援物資を運ばなくてはならなかった ・停止位置での待機支持に対して復唱していた <b>非安全なコントロールアクション：</b> ・離陸許可なしで滑走路に侵入した <b>メンタルモデルの不備：</b> ・早く離陸しなくてはならない ・復唱していたが待機を認知していなかった

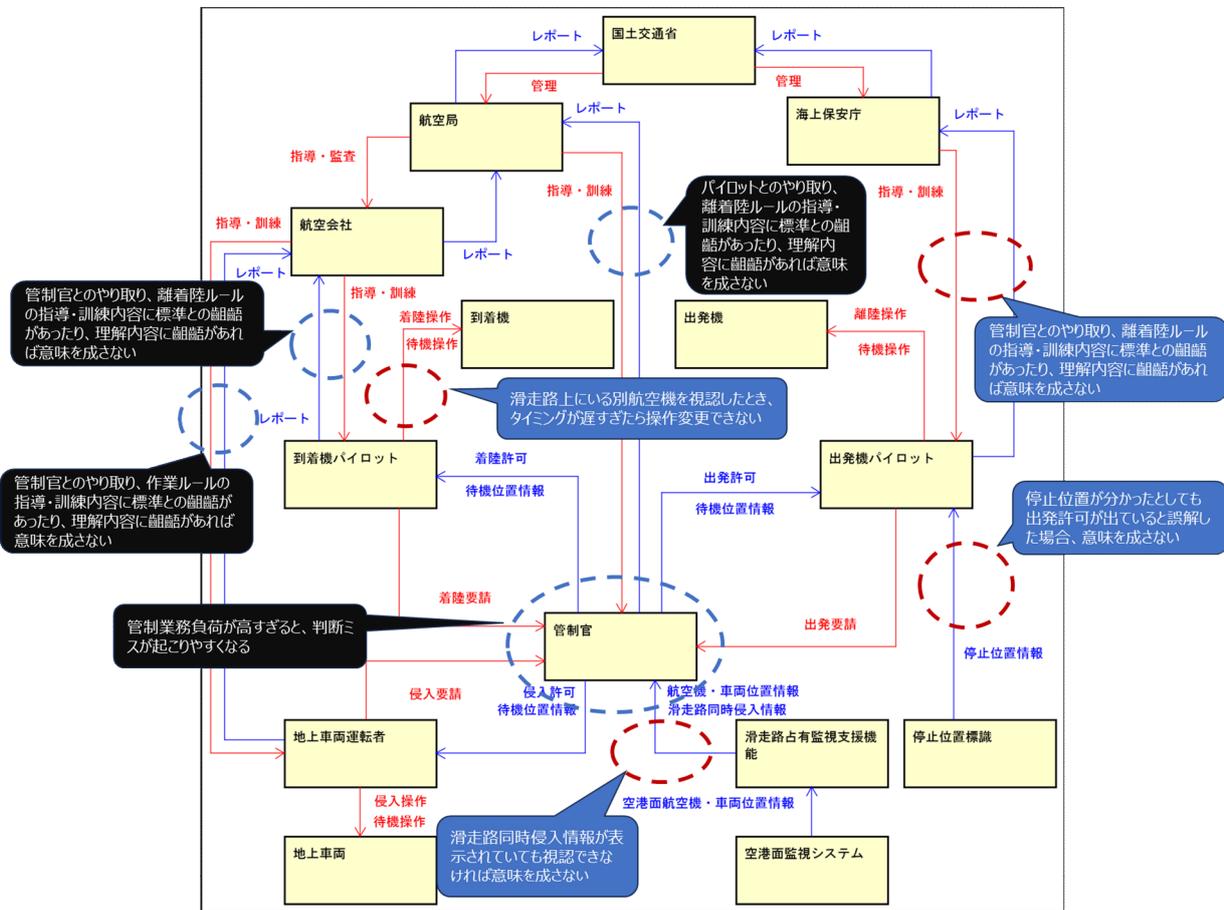
**管制官(東京タワー)**

**安全要求と制約：**  
 ・着陸中の航空機が使用している滑走路に別の航空機を侵入させてはならない  
 ・別の航空機が滑走路に侵入しない状況で離陸させなければならない  
 ・複数の航空機が滑走路に侵入しようとしているとき、関係するパイロットに警告しなければならない  
**意思決定がされた状況：**  
 ・定刻になるべく遅れることなく離陸させなければならなかった  
**非安全なコントロールアクション：**  
 ・別の航空機が滑走路に侵入しているときに着陸許可を解除しなかった  
**メンタルモデルの不備：**  
 ・離陸対象が多すぎて滑走路使用許可を出していない航空機の侵入に気が付かなかった

6. 安全管理構造のレベルを上げていき、上位の各レベルが、現在のレベルでの不十分な管理をどのように許容し、またなぜそのような事態を招いたのかを特定する  
 7. 損失に対する全体的な調整とコミュニケーションの寄与を調べる。



8. 損失に関連するシステムおよび安全管理構造のダイナミクスと変化、および時間経過に伴う安全管理構造の弱体化を判断する。



9. 提言の作成

分析から見える弱点	改善勧告
<b>指導・訓練内容の不一致</b>	
航空局→管制官 航空会社→パイロット、地上車両運転手 海上保安庁→海保パイロット という異なる複数パスでの指導・訓練があり、指導内容や理解内容に齟齬が出る可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上位組織による指導・訓練方針の策定</li> <li>・ 国際・国内標準やルールを策定し、指導・訓練要綱として展開</li> </ul>
<b>管制官の負荷増大化</b>	
離着陸機、地上車両などから滑走路侵入許可要請が集中することで適切な運行管理ができなくなる可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管制官の業務全体の中でセパレートしても問題の無い業務を複数人で分担する</li> </ul>
<b>出発機・地上車両の滑走路侵入許可の不明瞭さ</b>	
停止位置標識によって停止位置が分かったとしても侵入許可が出ていると誤認識していたら滑走路に侵入してしまう。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 信号機などの許可・不許可を明示的に示す装置にする</li> </ul>
<b>着陸機に対する滑走路侵入機・車両有無の不明瞭さ</b>	
滑走路侵入機・車両があったとしても夜間や天候不良時には視認が遅れてしまう。 視認できても危険であることを認知できないと回避行動へ移れない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 着陸対象滑走路に侵入機や車両があることを知らせる装置の設置</li> </ul>
<b>管制官に対する滑走路同時侵入情報などの警告伝達方法の不備</b>	
管制官が運行管理に集中しているとき、滑走路同時侵入情報などの警告情報を目視できない可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 視認しなくても認知できるような仕組み(音を鳴らすなど)を追加する</li> </ul>