

土木研究所共同研究における 建設機械の制御信号共通化について

【内容】

1. 共同研究概要
2. 検討内容について
 - a. 制御信号の共通化対象
 - b. 制御信号リスト
 - c. セキュリティ要件
3. 本共同研究成果の活用イメージ
4. まとめ

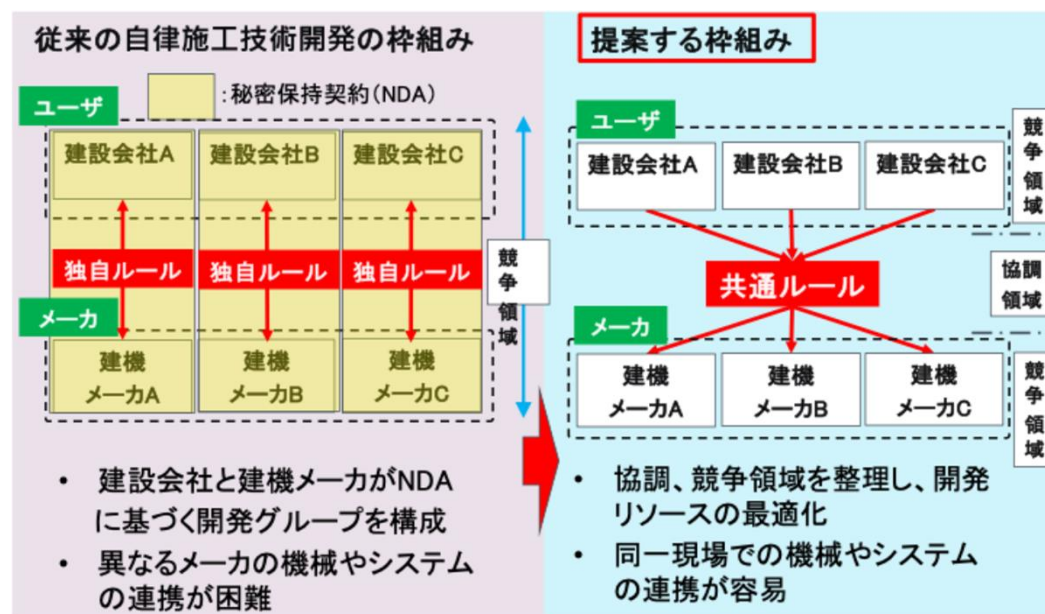
1. 共同研究 概要

自動施工等の新技術やその仕組みがすべて競争領域であることは、技術開発および普及において、非効率である。そこで、施工技術と建設機械の間に協調領域を設定し、自動運転技術を開発、普及に関わる会社が協調できる枠組みを提案すべく、建設機械の入出力信号（操作信号や車体情報等）を共通化する共同研究を土木研究所にて実施している。

本共同研究では、中型クラスの油圧ショベルを対象として、

- ・「制御信号の共通化対象」の決定
- ・「共通化対象とする制御信号リスト」の例示
- ・「共通制御信号が具備すべきセキュリティ要件」の例示

により構成される共通制御信号原案を検討、提案する。

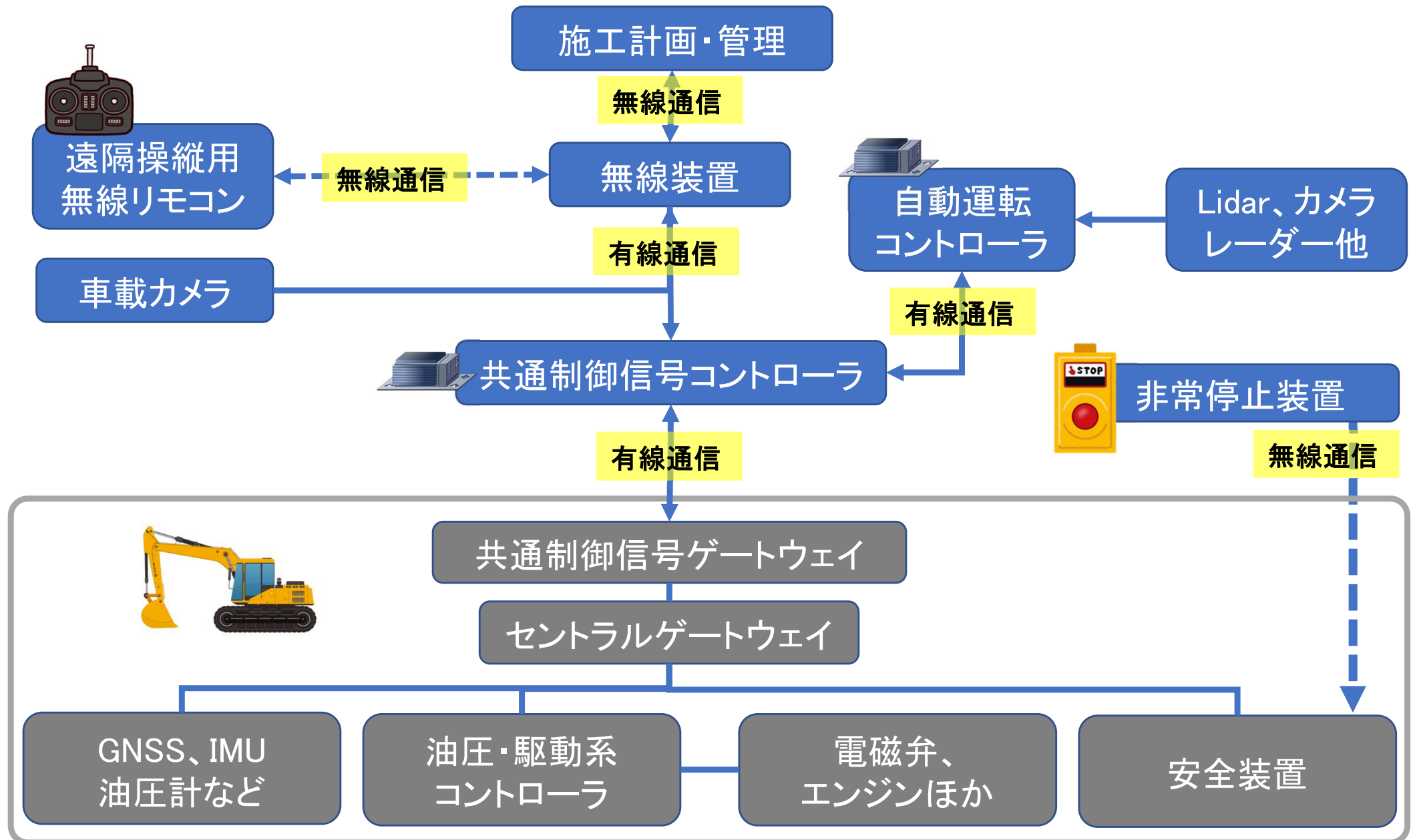


共同研究参画者(3者)

コベルコ建機株式会社
株式会社小松製作所
日立建機株式会社

2. 検討内容について

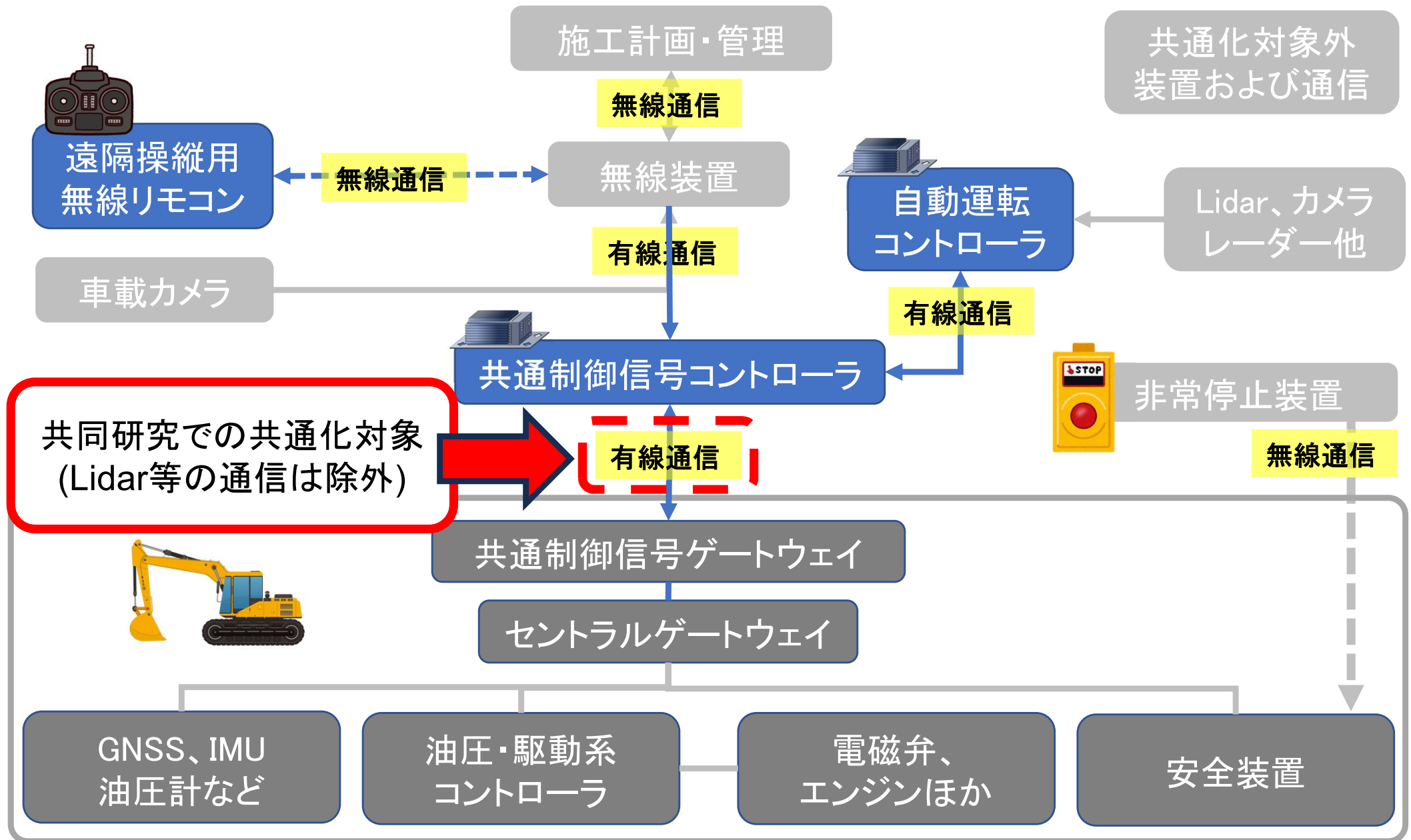
a. 制御信号の共通化対象



自動施工、遠隔施工における建設機械システム構成イメージ

2. 検討内容について

a. 制御信号の共通化対象



2. 検討内容について

b. 共通化対象とする制御信号リスト



- 施工現場におけるデータ交換標準ISO 15143-2に規定されるデータ辞書を採用し、制御信号のリスト化を実施中。
 - データ辞書とは、データ要素と値域から構成される、データ項目の種類、名称、意味、データ型等をまとめたもの

■Data element table

classification scheme item value	data element concept name	name	...	organization name	value domain name
mission_data					
	work time start	work time start 1		ISO/TC 127	datetime_1
	foreman_name	foreman_name 1		ISO/TC 127	character_string_5
	machinery_operator_name	machinery_operator_name 1		ISO/TC 127	character_string_5
machinery_management_data	fuel_remaining_ratio	fuel_remaining_ratio 1		ISO/TC 127	rate_percent_2
basic_machinery_data	machinery_family	machinery_family_1		ISO/TC 127	machinery_type_1

■Value domain table

representation class name	conceptual domain name	Value domain name	...	unit of measure name	...	value domain format
date_time	date_and_time	datetime_1		year,month,day,hour,minute,second		YYYYMMDDhhmmss
		datetime_2		year,month,day,hour,minute,second		YYYYMMDDhhmmss.###
		datetime_3		year,month,day,hour,minute,second		DDDDDDhhmmss
text	character_string	character_string_1		N/A		Character
		character_string_2		N/A		*****
		character_string_3		N/A		*****
		character_string_4		N/A		*****
		character_string_5		N/A		*****

データ辞書の構成(データ要素表および地域表)

2. 検討内容について

c. 共通制御信号が具備すべきセキュリティ要件



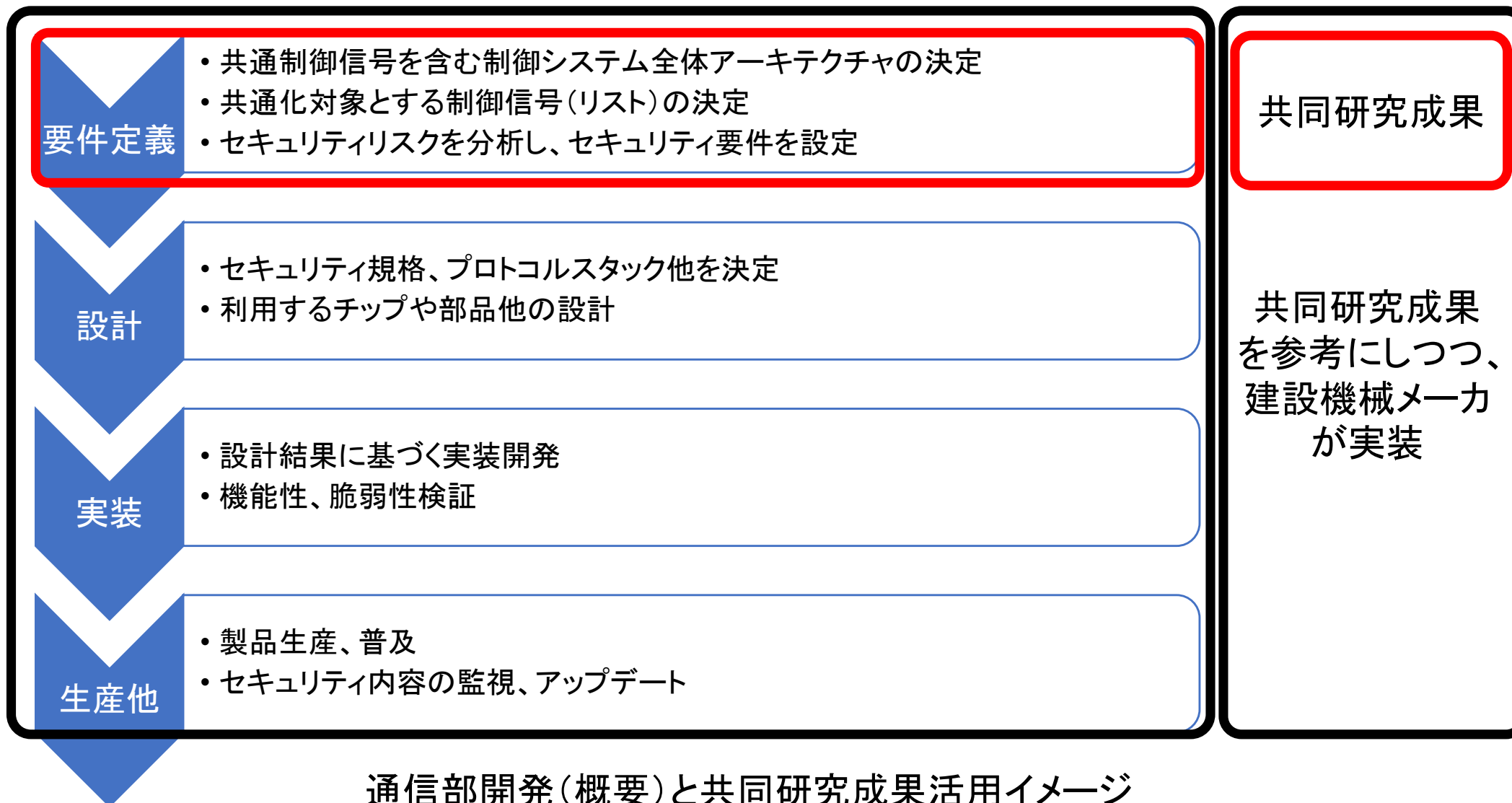
- 制御信号の共通化にあたり、外部に公開する情報が整理され、かつそれらにアクセスが可能となるため、建設機械への不正アクセスによる制御信号の改竄等の懸念が発生する。
- セキュリティリスクを低減し、安全な共通制御信号の策定が可能とすべく、本共同研究では、制御信号およびその通信装置が具備すべきセキュリティ要件を検討し、例示する。

セキュリティリスクのイメージ

情報資産	タイトル	説明	攻撃パターン
共通制御信号用ゲートウェイ	【アプリケーション】共通制御信号用ゲートウェイのソフト的な解析による情報漏えい	外部制御装置と共通制御信号用ゲートウェイ間の通信において、悪意の第三者が公開されているファームウェアやアプリを解析して、操作/設定指令を漏えいさせる。	公開されたファームウェアやアプリの解析
共通制御信号用ゲートウェイ	【アプリケーション】共通制御信号用ゲートウェイのアクセス制限不備による暗号鍵の漏えい	外部制御装置と共通制御信号用ゲートウェイ間の通信において、悪意の第三者が、共通制御信号用ゲートウェイの設計/実装ミスにより暗号鍵の格納域に不正にアクセスする。	セキュリティ領域への不正アクセス

3. 本共同研究成果の活用イメージ

- 共同研究の内容は、通信部開発における要件定義の一部であり、共同研究成果を参考にしつつ、自動施工技術の実装が行われることを期待している。



- 本共同研究は、自動運転技術を開発、普及に関わる会社が協調できる枠組みを提案すべく、建設機械の入出力信号(操作信号や車体情報等)を共通化することが目的である。
- 本共同研究では、中型クラスの油圧ショベルを対象として、以下の項目により構成される共通制御信号原案を検討、提案する。
 - 「制御信号の共通化対象」の決定
 - 「共通化対象とする制御信号リスト」の例示
 - 「共通制御信号が具備すべきセキュリティ要件」の例示
- 本共同研究の活用イメージとして、共同研究成果(共通制御信号原案)を参考にしつつ、各社の実装を行われることを期待している。