

[回答]

作業者 A

- 私は蜂が怖い。この時期は熊が怖い。崖で踏みはずすというのもある。

作業者 B

- 国道に機械を据える時もあるが、作業者が道路を横断することがあるので、車の往来する作業場は緊張する。機械越しに見ていても車が来ているかどうかを意識しないとけない。(船上で作業することがあるが) 船の上も緊張する。

作業者 A

- 鎌を使って作業する際、刃物を持っている人にはみんな気をつけて近づかないが、たまたま近づいてしまうことがある。たまたま空振りしたら他の人の足が近くにあったということがある。

作業者 B

- 刈り払いするときは基本的に近づかないが、ふとした瞬間に近くにいることがある。

作業者 C

- 道具(鎌)を持っている人に近づかないようにしている。鎌を振る人に「ちょっと離れて」と言われて、十分離れたつもりが思っていた以上に離れないといけないことがある。危険に対する意識の差があって、それを埋めるにはコミュニケーションが重要になる。よける人が離れ足りない場合は、鎌を使う人が「危ないからもうちょっと離れて」というようなコミュニケーションが必要である。

## ■ ケガの経験

[質問]これまでにケガをしたことがあるか。

[回答]

作業者 A

- 穴に落ちて両膝の下すりむいた。斜面を降りる際、下に砂利があってそこで滑って転んで膝をけがした。道具を持って移動するとき、滑って手のつき方が悪くて手首をひねった。そんなことがちょくちょくある。すりむくことはたびたびある。骨折とか大きなけがはない。

作業者 B

- 初めての作業の時に、服装がわからず会社の人々の長靴を借りたが、サイズが合わなくて捻挫した。それ以来、道具や身につけるものは自分の身体に合ったものを使わないといけないと思った。

## 2-7. 考察

本調査ではコミュニケーション・エラーのパターンの中でも理解型の経験談が多かった。理解型の発生要因については「時間に追われる」、「作業を効率よく進める」ということが挙げられた。それらの要因により指示を出す側の指示内容が不十分となり、指示を受ける側も作業を進めるために指示を理解しないまま作業をすることにつながるという意見があった。今回の河川測量作業の調査でも、作業者AとBが時間と作業量を気にする発話は何回もあり、時間内に決められた作業をこなすことが負荷となっていることが想像できた。また、経験年数の違いにより知識量が異なることが「わかっていると思って話してしまう」ということにつながるという意見もあった。設備不備型の「危険箇所などの表示や説明がされない」という経験については、工事現場での立ち入り禁止箇所ではなく屋外作業において井戸、集水マスに気づけなかった経験等が挙げられた。今回の調査においても私有地の畑や人が立ち入らないような河岸等での作業が度々あり、測量作業現場は作業用に整備された現場よりも危険箇所に気づきにくい特性があると考えられる。独断作業型の発生要因は「一度来ているから大丈夫」という意見があった。理解型についての発言の中で、「昨日の続きというときは、お互いに（打ち合わせを）端折ることがある」という意見もあり、一度経験しているということが作業の危険性等に対する意識の甘さにつながる可能性があると考えられる。計画不備型については、経験談はなかったものの事前の打ち合わせがなく同じ作業場所で他業者が作業を行うと起こりうるという意見があった。

設備不備型について意見として挙げた井戸や集水マスに気づかないということは測量作業の特徴であると言えるが、時間に追われたり、経験の違いのために指示が不十分になるということや一度来たから大丈夫だと感じるということは他の建設作業現場にも当てはまることであると考えられる。

### 3. 実験1：コミュニケーション・エラー誘発実験

#### 3-1. 目的

建設作業現場では災害の発生要因としてコミュニケーション・エラーの存在が問題となっている。しかし、これまで建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーに関する研究はあまり行われていなかった。そこで、われわれはこれまで事例分析<sup>1)</sup> および質問紙調査<sup>2)</sup> により建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの発生パターンを検討してきた。

本研究では作業現場を模擬した実験を設定し、これまでの研究結果をもとにコミュニケーション・エラーの誘発実験を行った。それにより、作業現場においてコミュニケーション・エラーがどのように発生するかを詳細に検討することが目的である。ただし、今回報告する実験は、この後実施した規模を拡大した実験の条件を整える目的を有していた。

#### 3-2. 方法

##### 3-2-1. 被験者：心身ともに健康な10代、20代の男女24名

(男性12名、女性12名、平均年齢22.08歳)

##### 3-2-2. 実験日時：2006年11月29日～12月18日

##### 3-2-3. 実験場所：早稲田大学人間科学部403教室

##### 3-2-4. 実験概要

本実験は江川らの実験をもとに<sup>3)</sup>、Aチーム・Bチーム（それぞれ2名で構成）に分かれて玩具の組立作業を行う課題を与えた。被験者はチームごとに決められたエリア内にある完成図・組立図置場で完成図・組立図を参照し、部品置場で部品を取り、組立作業台で玩具を組み立てた。このとき作業台から部品置場への通路を両チームが共通して通行するクロスエリアとし、AチームとBチームをクロスさせる状況を設定した。

玩具の組立作業を行う上で作業エリアのルールおよびコミュニケーションのルール、その他作業に関するルールを課した。

##### 作業エリアのルール：

- クロスエリアを通行する際相手チームのメンバーと同時に進入してはならない。

##### コミュニケーションのルール：

- 作業台を離れる際同じチームのメンバーに行き先と目的を告げ了解を取ってから移動しなければならない [チーム内のルール].
- Aチーム側のクロスエリアはAチーム優先、Bチーム側のクロスエリアはBチーム優先とし、優先側のクロスエリアには自由に立ち入ってよいが、非優先側のクロスエリアは相手チームの了解を取ってから通行しなければならない [チーム間のルール].

##### その他作業に関するルール：

- 一度に運搬できる部品および工具は5つまでである。

- 完成図・組立図置場から作業台にいるメンバーに指示を出さない。
- 部品および工具を2名で選ばない。
- 完成図・組立図を2名で見ない。
- 相手チームより早く作業を終了させなくてはならない(基準条件, 3-2-5. 実験条件参照)。
- 必ず制限時間内に作業を終了させなくてはならない(独断作業条件および計画不備条件, 3-2-5. 実験条件参照)。

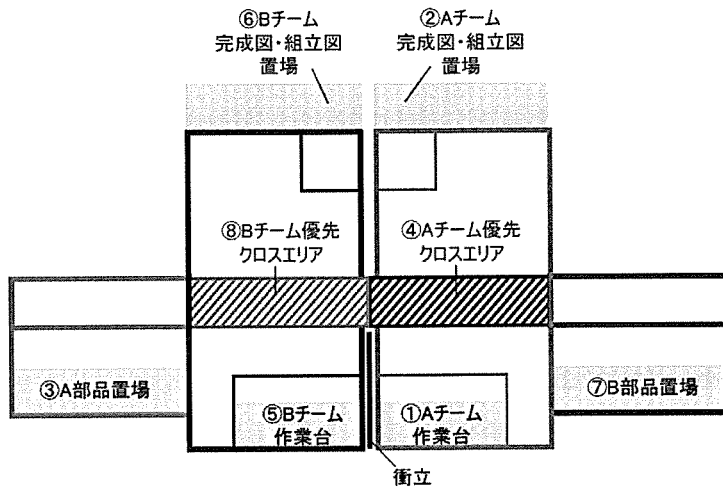


図 3-2-1 基準条件および独断作業条件の実験エリア

例えば, A チームは「A チーム完成図・組立図置場 (図 3-2-1-②)」の完成図および組立図を参考に, 「A チーム部品置場 (図 3-2-1-③)」で必要な部品を取り, 「A チーム作業台 (図 3-2-1-①)」で玩具を組み立てた。「A チーム作業台 (図 3-2-1-①)」を離れる際は A チームメンバーに許可を取り, 「A チーム部品置場 (図 3-2-1-③)」への往來の際は B チーム優先クロスエリア (図 3-2-1-⑧)」の手前で B チームメンバーに通行の許可を得た。

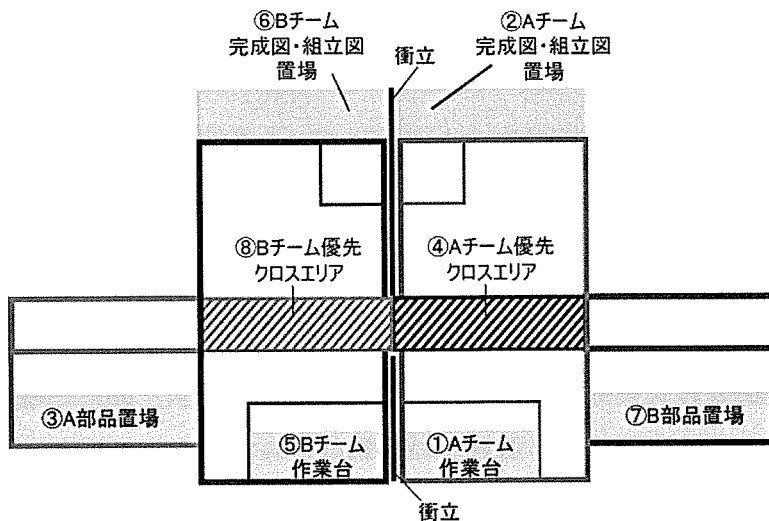


図 3-2-2 計画不備条件の実験エリア

### 3-2-5. 実験条件

実験条件は、事例分析<sup>1)</sup>で得られたコミュニケーション・エラー5 パターンのうち、再現しやすい独断作業型および計画不備型に着目し、表 3-2-1 に示すように、基準条件、独断作業条件、計画不備条件を設定した。独断作業型および計画不備型はともに、コミュニケーションが発生すべき場面で送信者にメッセージを送る意図がないという特徴を持っており、それぞれの定義は以下のとおりである。

**独断作業型**：メッセージの送り手あるいは受け手が独断で行動し、コミュニケーションが発生しなかった。

**計画不備型**：メッセージの送り手が受け手に気づかずコミュニケーションが発生しなかった。

基準条件では江川らの実験<sup>3)</sup>をほぼ再現した。質問紙調査の結果<sup>2)</sup>によると、独断作業型が発生する際の特有の背後要因として「作業に関して経験があり自分のやり方を正しいと思うため」が挙げられたため、独断作業条件では AB 各チームの 2 名のうち 1 名を経験者とした。つまり、基準条件を一度経験した被験者を独断作業条件に参加させた。また、計画不備型が発生する特有の背後要因として「作業環境が悪く、見えなかったり、聞こえなかったりするため」が挙げられたため、計画不備条件には図 3-2-2 のように AB 両チームの完成図・組立図置場のエリアの間に衝立を増設し、実験エリアの見通しを悪くした。さらに、コミュニケーション・エラーを誘発させるため、独断作業条件および計画不備条件にはタイムプレッシャーをかけた。基準条件は玩具を完成させるまで作業を行わせ、独断作業条件および計画不備条件の制限時間は基準条件の平均完成時間の約 3 分の 2 である 35 分とした。

各条件につき 2 実験ずつ行い、合計 6 実験を行った。なお、6 実験中 1 実験においてデータが記録できていなかったため、1 実験追加して 6 実験分のデータを得た。

実験の流れは、はじめにルールを覚えるため 15 分程度練習試行を行った後、本試行を行った。本試行の実験時間は、基準条件では組立作業終了までとし、独断作業条件および計画不備条件では制限時間の 35 分間とした。

表 3-2-1 実験条件

	経験	衝立	タイムプレッシャー
基準条件	すべて未経験者	作業台	なし
独断作業条件	各チーム1名経験者	作業台	あり
計画不備条件	すべて未経験者	作業台および完成図・組立図置場	あり

### 3-2-6. 装置および実験システム

#### 3-2-6-1. 装置

・ビデオカメラ 4 台

ビデオカメラ 1, 2 : Victor ハードディスクムービーGZ-MG70

- ビデオカメラ 3, 4 : Canon DIGITAL VIDEO CAMERA DM-FVM10
- ・三脚 4 台
  - ビデオカメラ 1, 2 用 : VELBON SuperAce II
  - ビデオカメラ 3, 4 用 : SONY VCT-650
  - ・ワイヤレスマイク・レシーバー各 4 台 : アツデン ワイヤレスマイクロホンシステム 55LT
  - ・ミキサー : audio-technica PORTABLE MULTI MIXER AT-PMX5P
  - ・テレビモニタ : SONY TRINITRON COLOR TV KV-14CP2
  - ・ビデオデッキ : SONY VIDEO CASSETTE RECORDER WV-DR9
  - ・4 分割表示器 : マザーツール MTQC-14
  - ・組立玩具 2 セット : BRIO® MEC 34391 DELUXE SET

### 3-2-6-2. 実験システム

実験のシステム図を図 3-2-3 に示す。実験状況を 4 つのデジタルビデオカメラで撮影した。ビデオカメラ 1, 2 はクロスエリアへの進入行動（被験者の足がどのエリアにあるか）を撮影し、ビデオカメラ 3, 4 は被験者の所在エリアおよびコミュニケーションの様子を撮影した。4 つのビデオカメラで撮影された映像を 4 分割表示器により一括にし、ビデオデッキにより録画した。また、被験者各人にワイヤレスピンマイクを装着させ、発話音声のみキサーにより一括にし、映像とともにビデオデッキにより記録した。

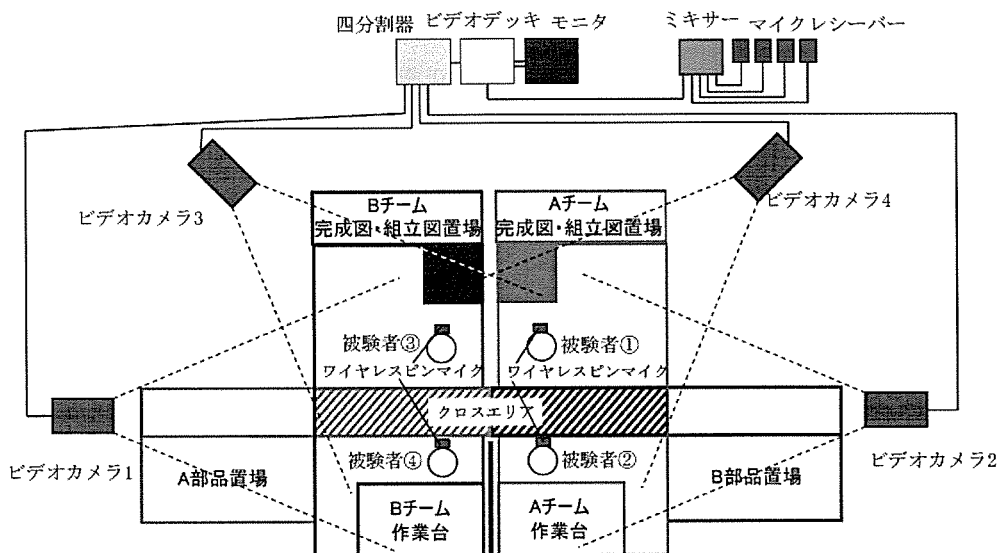


図 3-2-3 実験システム図

組立作業には子供用組立玩具を用いた。独断作業条件は基準条件に参加した経験者が含まれるため、基準条件よりも難易度の高い組立作業を行わせた。基準条件および計画不備条件では図 3-2-4 の組立課題を、独断作業条件では図 3-2-5 の組立課題を与えた。図 3-2-4 の組

立課題は完成時の部品数が 103, 図 3-2-5 の組立課題は完成時の部品数が 164 であった.

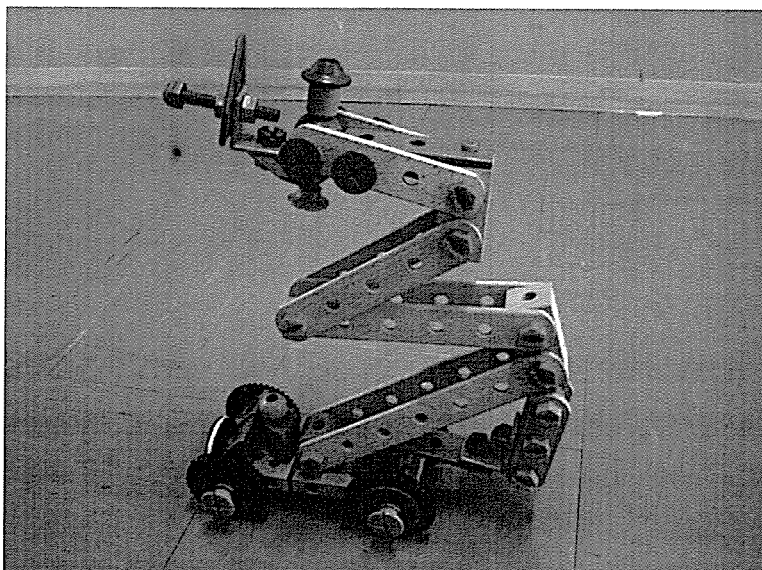


図 3-2-4 基準条件および計画不備条件の組立課題 (完成時)

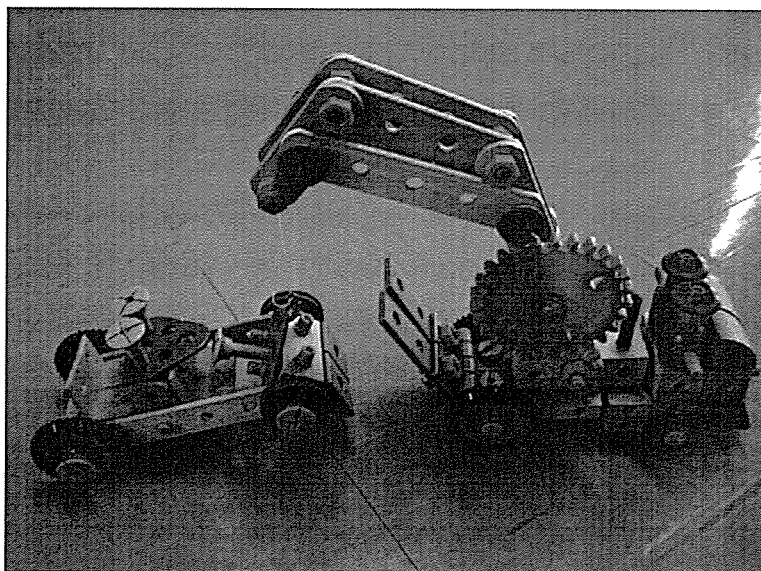


図 3-2-5 独断不備条件の組立課題 (完成時)

### 3-2-6-3. 実験風景

実験風景を図 3-2-6 に、4 分割による録画状況を図 3-2-7 に示す。



図 3-2-6 実験風景（基準条件）



図 3-2-7 4 分割による録画状況

### 3-2-7. データ分析

#### 3-2-7-1. コミュニケーションの抽出

実験状況を記録したビデオをもとに、コミュニケーションのルールが適用される場面のコミュニケーションについて以下の項目を発話時間とともに抽出した。

- コミュニケーションの内容
- コミュニケーションの受け手と送り手



- コミュニケーション・エラーの有無
- コミュニケーション・エラーの内容

### 3-2-7-2. エリア移動の記録

図 3-2-8 に示すように，組立作業台 AB (図 3-2-8-①)・部品置場 AB (図 3-2-8-②)・組立図置場 AB (図 3-2-8-③)・B チーム側のクロスエリア (B チーム優先のクロスエリア) (図 3-2-8-④)・A チーム側クロスエリア (A チーム優先のクロスエリア) (図 3-2-8-⑤) にエリアを分割した．実験状況を記録したビデオをもとに，被験者の進入したエリアを進入開始時間とともに記録し，各エリアの滞在時間を算出した．進入開始時間は被験者の足がエリア内に着地した時点とした．

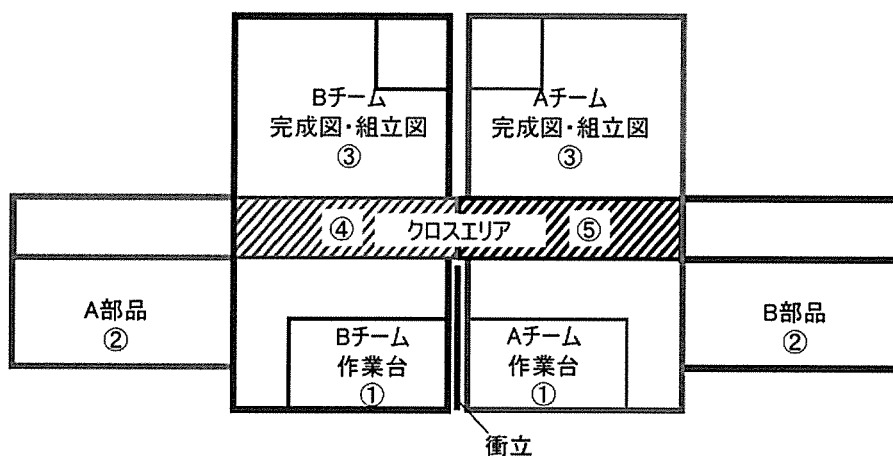


図 3-2-8 エリア移動の記録のための分類

## 3-3. 結果および考察

### 3-3-1. 組立作業

組立作業の進捗状況を条件間で比較した．基準条件および計画不備条件と独断作業条件では組立品が異なったため部品数を比較した．また，基準条件は組立作業が終了するまでを実験時間とし，独断作業条件および計画不備条件は制限時間を 35 分としたため，35 分間の組み立て部品数の算出方法は以下のように行った．

基準条件：

$$\text{組立部品数} = \frac{35\text{分}}{\text{組立作業所要時間}} \times 103 (\text{完成時の部品数})$$

独断作業条件および計画不備条件：35 分間の部品数からエラー数（組立間違いの数）を引いて算出した．

組立部品数＝本試行終了時の部品数－エラー数

全6試行の結果を表3-3-1に示す。なお、各条件2実験ずつ行ったので、基準条件の結果を基準1, 2, 独断作業条件の結果を独断1, 2, 計画不備条件の結果を計画1, 2として示す。

表 3-3-1 全6試行の組立部品数（35分間）

	基準1	基準2	独断1	独断2	計画1	計画2
Aチーム	65.5	75.1	76	156	90	97
Bチーム	70.7	75.1	155	129	92	84

組立部品数について条件間の比較を行うため、条件別平均組立部品数を図3-3-1に示す。独断作業条件は組立部品数が129.0と最も多く、計画不備条件は90.8、基準条件は71.6であった。

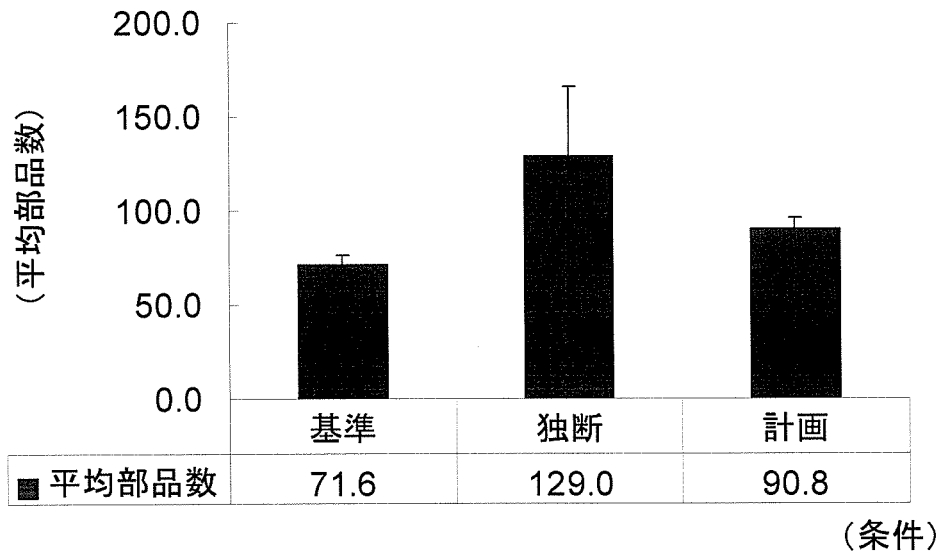


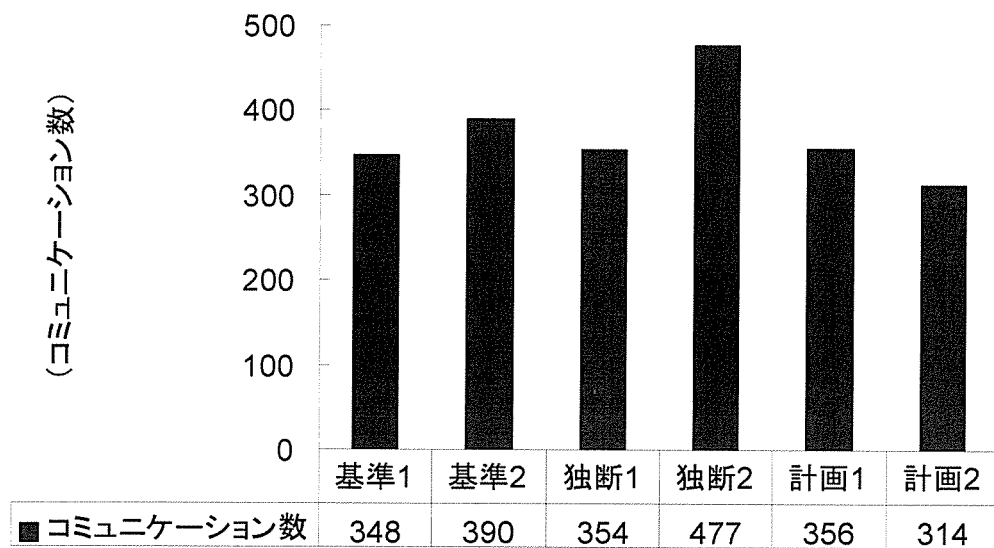
図 3-3-1 条件別平均組立部品数（35分間）

基準条件および計画不備条件と独断作業条件では組立品が異なるものの、基準条件および計画不備条件と独断作業条件では部品数に大きな差が見られた。独断作業条件には経験者が含まれていたため、他条件よりも円滑に組立作業が行われたと考えられる。また、基準条件と計画不備条件でも部品数の差が見られ、計画不備条件に制限時間があつたことが作業の速さに影響を及ぼしたと考えられる。

### 3-3-2. コミュニケーション

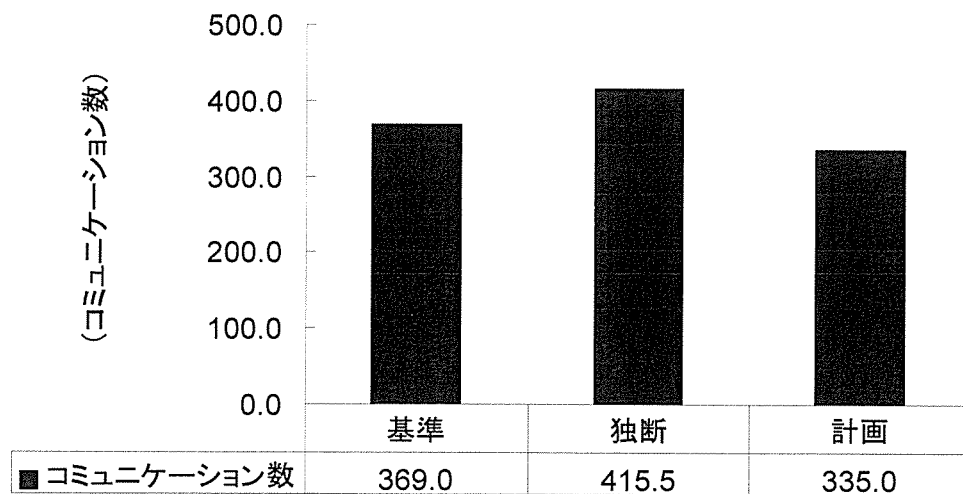
#### 3-3-2-1. 条件別コミュニケーション数

コミュニケーションのルールによりチーム内およびチーム間でコミュニケーションの発生すべき場数を数え、コミュニケーション数として集計を行った。今回のコミュニケーションにはチーム内およびチーム間が複雑に混在するため、個人単位およびチーム単位ではなく、



(試行)

図 3-3-2 全 6 試行のコミュニケーション数 (35 分間)



(条件)

図 3-3-3 条件別平均コミュニケーション数 (35 分間)

実験 1 試行単位の総数を示した。全 6 試行のコミュニケーション数を図 3-3-2 に示す。条件間で比較を行うため、基準条件は本試行開始から 35 分間のコミュニケーションのみを分析対象とした。

条件別平均コミュニケーション数を図 3-3-3 に示す。図 3-3-3 では独断作業条件のコミュニケーション数が多いが、独断 2 の値が他の試行よりもかなり大きな値であるため、このような結果となったと考えられ、条件間でコミュニケーション数が異なるとは断言できない。

### 3-3-2-2. コミュニケーション数の推移

コミュニケーション数の時系列的な変化を検討するため、全 6 試行について 5 分ごとのコミュニケーション数の推移を調べた結果を図 3-3-4 に示す。ほとんどの実験において時間とともにコミュニケーション数が減少する傾向が見られた。このことは作業前半では部品を運搬したり、完成図・組立図を確認する作業が中心のため、チーム内およびチーム間のコミュニケーションが頻繁に行われるが、作業後半では作業台での組立作業と完成図・組立図を確認する作業が中心となり、チーム間のコミュニケーションが減少することが要因として考えられる。

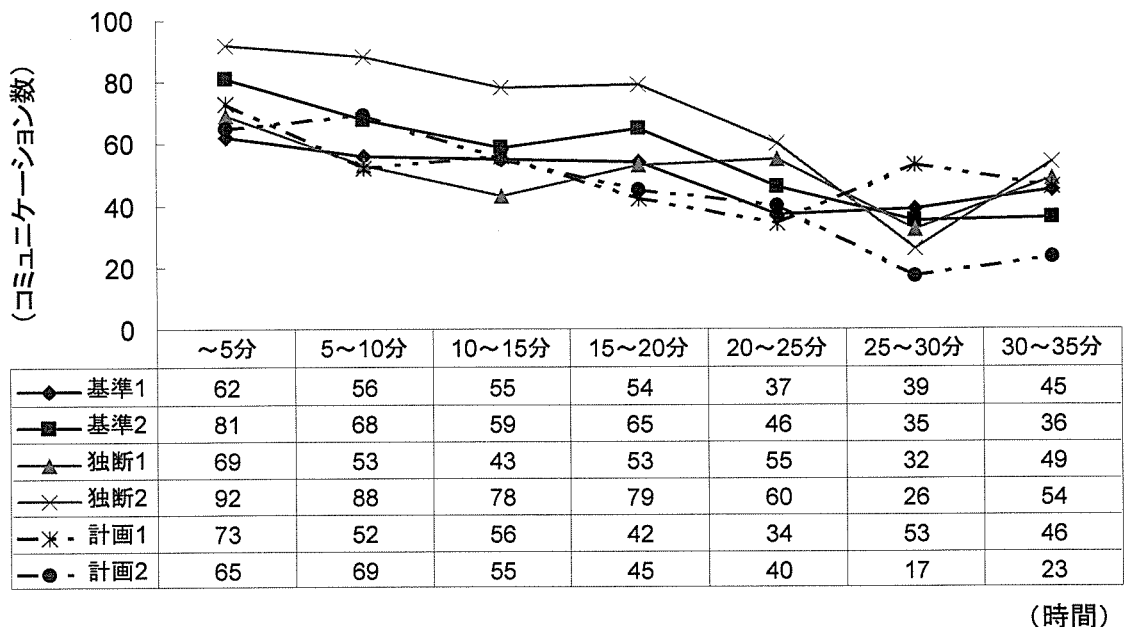


図 3-3-4 全 6 試行における 5 分ごとのコミュニケーション数の推移 (35 分間)

### 3-3-2-3. チーム内・チーム間のコミュニケーション数

チーム間・チーム内のコミュニケーション数の割合を条件間で比較した。全 6 試行のチーム内・チーム間のコミュニケーション数と割合を図 3-3-5 に示す。

条件別のチーム内・チーム間の平均コミュニケーション数と割合を図 3-3-6 に示す。図 3-3-6 を見ると、独断作業条件が他条件よりも比較的チーム間のコミュニケーションの占める割合が高かった。各条件の試行数が少ないため、今後試行数を増やして各条件に特徴が見られるかを検討すべきである。

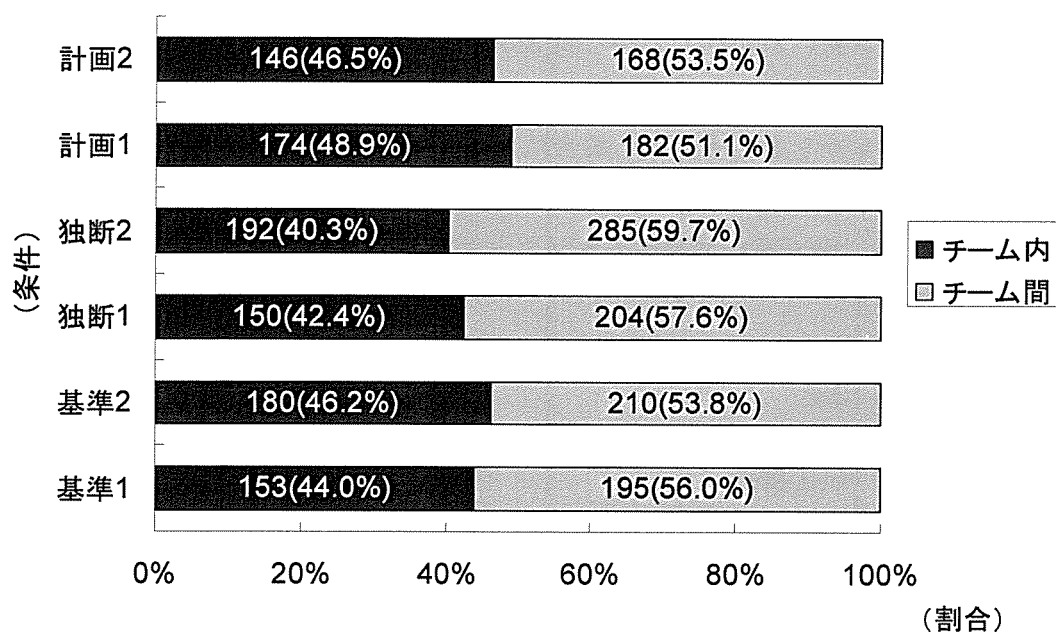


図 3-3-5 全 6 試行のチーム内・チーム間のコミュニケーション数と割合 (35 分間)

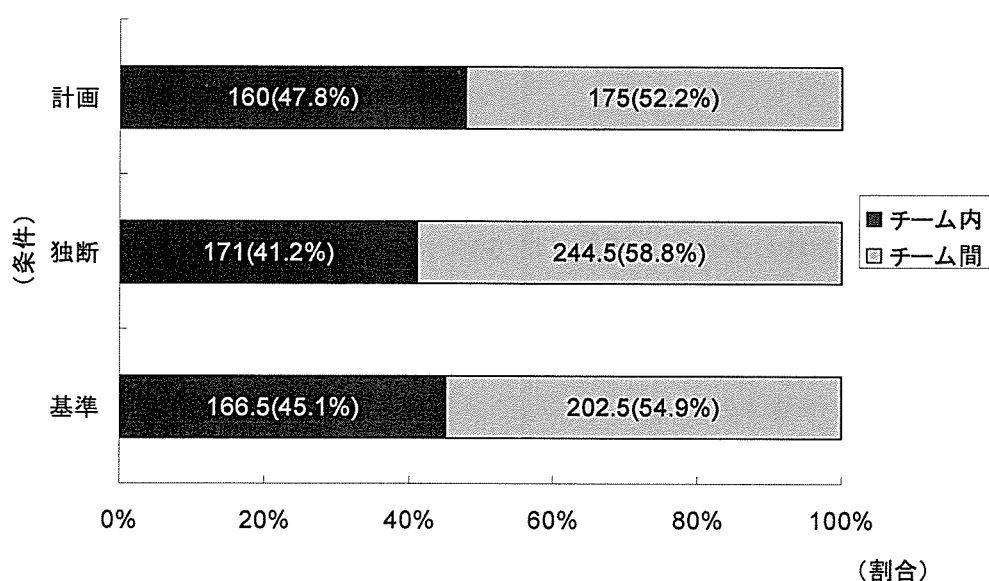


図 3-3-6 条件別チーム内・チーム間の平均コミュニケーション数と割合 (35 分間)

### 3-3-3. コミュニケーション・エラー

#### 3-3-3-1. 条件別コミュニケーション・エラー数

コミュニケーション・エラー数を条件間で比較した。送信者および受信者の一方あるいは両方において、コミュニケーションが発生すべき場面で発生しなかったり、正しく成立しなかった場合をコミュニケーション・エラーと見なした。今回はコミュニケーション・エラーの主体者（送信者、受信者、送信者および受信者の両方）およびコミュニケーションの関係性（チーム内、チーム間）ということから表 3-3-2 に示すような 6 種類のコミュニケーション・エラーが見られた。なお、コミュニケーションのルールを守っていてもジェスチャー等でコミュニケーションをとっている場合はコミュニケーション・エラーに含めなかった。

表 3-3-2 全 6 試行で発生したコミュニケーション・エラーの内容

分類	内容
①受信者・チーム内	送信者の一度目の声かけに受信者が反応せず、送信者が再度声かけを行った場合
②受信者・チーム間	
③送信者・チーム内	作業台を離れる際に同じチームメンバーに行き先および目的に関する了解を得なかった場合
④送信者・チーム間	相手チームの許可を得ずにクロスエリアに進入した場合
⑤両方・チーム内	送信者が声かけをするものの受信者からの反応がなく、送信者が反応を待つことなく作業台を離れた場合
⑥両方・チーム間	送信者が声かけをするものの受信者からの反応がなく、送信者が反応を待つことなくクロスエリアに進入した場合

コミュニケーション・エラーはコミュニケーションの場合と同様に、チーム内およびチーム間が複雑に混在するため、個人単位あるいはチーム単位ではなく、実験 1 試行単位の総数を集計した。

全 6 試行のコミュニケーション・エラー数を図 3-3-7 に示す。また、条件別の平均コミュニケーション・エラー数を図 3-3-8 に示す。図 3-3-8 では独断作業条件のコミュニケーション・エラー数が 32.5 で最も多いが、独断 2 が 54 でかなり多かったことが結果に影響していると考えられる。試行によってコミュニケーション・エラー数にばらつきが見られた。

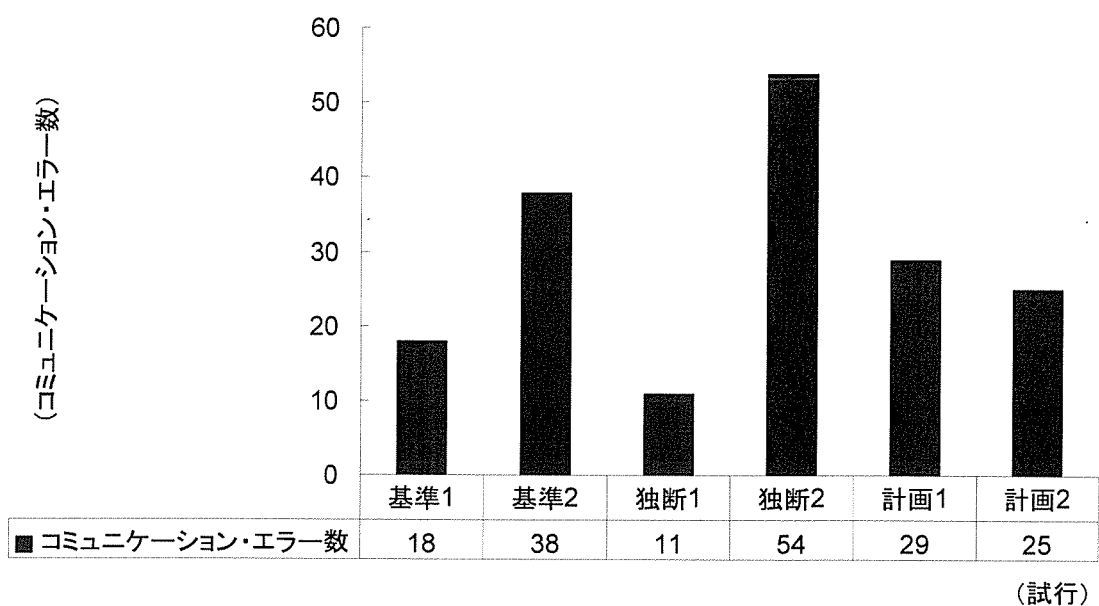


図 3-3-7 全 6 試行のコミュニケーション・エラー数 (35 分間)

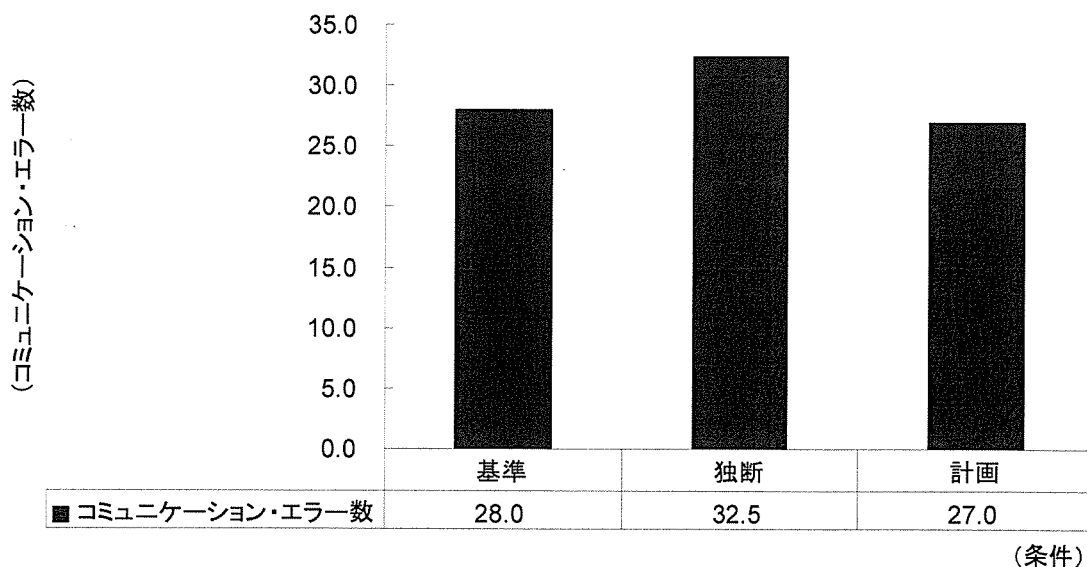


図 3-3-8 条件別平均コミュニケーション・エラー数 (35 分間)

### 3-3-3-2. コミュニケーション・エラー数の推移

コミュニケーション・エラー数の時系列的な変化を検討するため、全 6 試行について 5 分ごとのコミュニケーション数の推移を調べた結果を図 3-3-9 に示す。時間経過に伴いコミュニケーション・エラー数が減少する傾向にある試行、増減を繰り返す試行等様々な試行があり、今回は条件の特徴などは見出されなかった。試行数を増やして検討する必要がある。

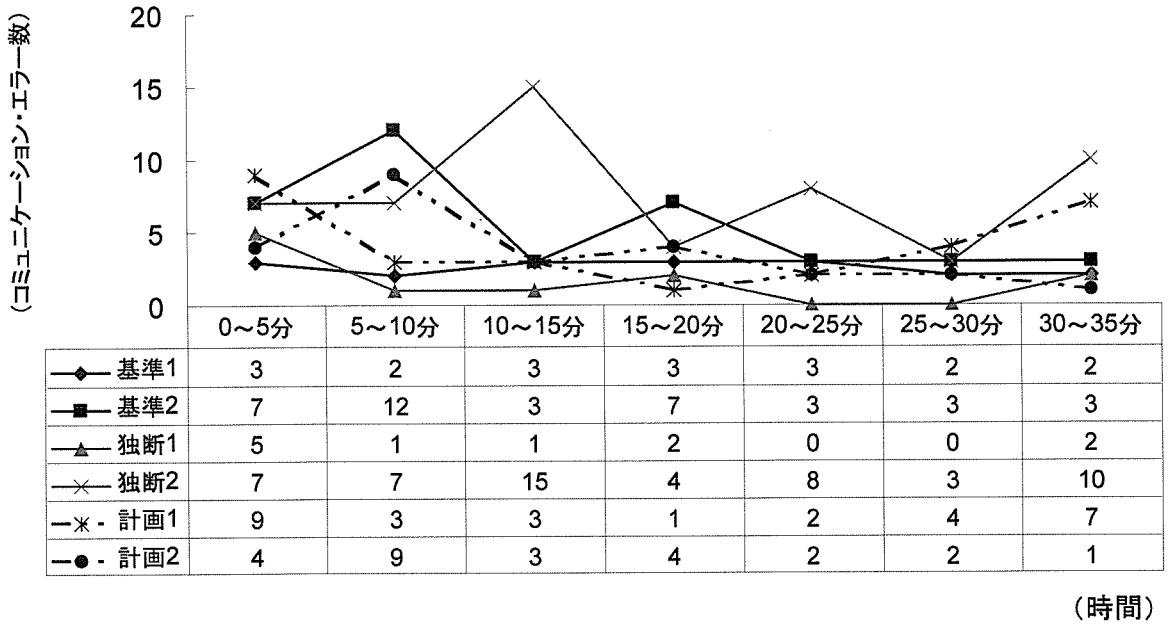


図 3-3-9 全 6 試行における 5 分ごとのコミュニケーション・エラー数の推移 (35 分間)

### 3-3-3-3. コミュニケーション・エラーの分類

全 6 試行のコミュニケーション・エラーの内容を主体者 (送信者, 受信者, 送信者および受信者の両方) およびコミュニケーションの関係性 (チーム内・チーム間) の観点から集計した. どのようなコミュニケーション・エラーが見られたかということについて各条件の傾向を検討するため, 全 6 試行の内容ごとのコミュニケーション・エラー数の割合を図 3-3-10 に示す. また, 条件別の内容ごとの平均コミュニケーション・エラー数を図 3-3-11 に示す. 独断作業条件および計画不備条件はともに送信者のコミュニケーション・エラーを想定した条件であった. 独断作業条件は「メッセージの送り手あるいは受け手が独断で行動し」, コミュニケーションが発生しないという特徴を持っているため, 送信者が関わるコミュニケーション・エラー (表 3-3-2 の③, ④) が発生すると考えられた. また, 計画不備型は「メッセージの送り手が受け手に気づかず」コミュニケーションが発生しないという特徴を持っているため, 相手チーム優先のクロスエリアに進入する際, 相手チームメンバーがエリア内にいることに気づかずに進入してしまうというような「送信者・チーム間」のコミュニケーション・エラー (表 3-3-2 の④) が発生すると考えられた. 今回の結果を見ると, 独断作業条件では送信者がコミュニケーション・エラーの主体者となった③, ④の占める割合は小さかった. また, 計画不備条件では「④送信者・チーム間」のエラーは見られなかった. 今回はこのような結果になったが, 実験数を増やして検討する必要がある.



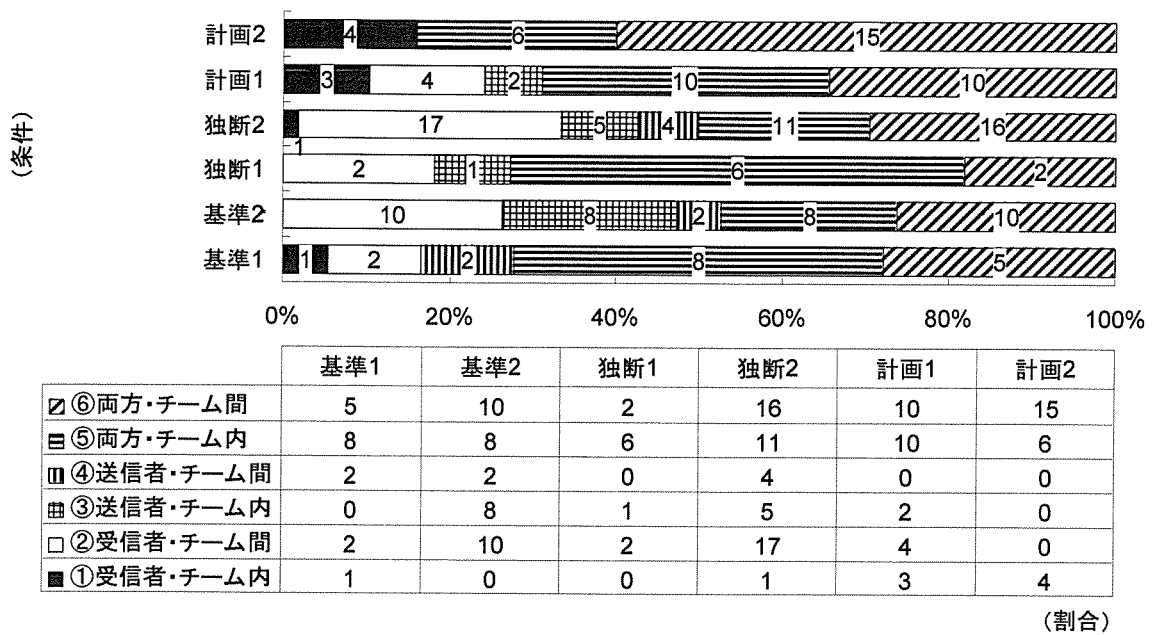


図 3-3-10 全 6 試行の内容ごとのコミュニケーション・エラー数 (35 分間)

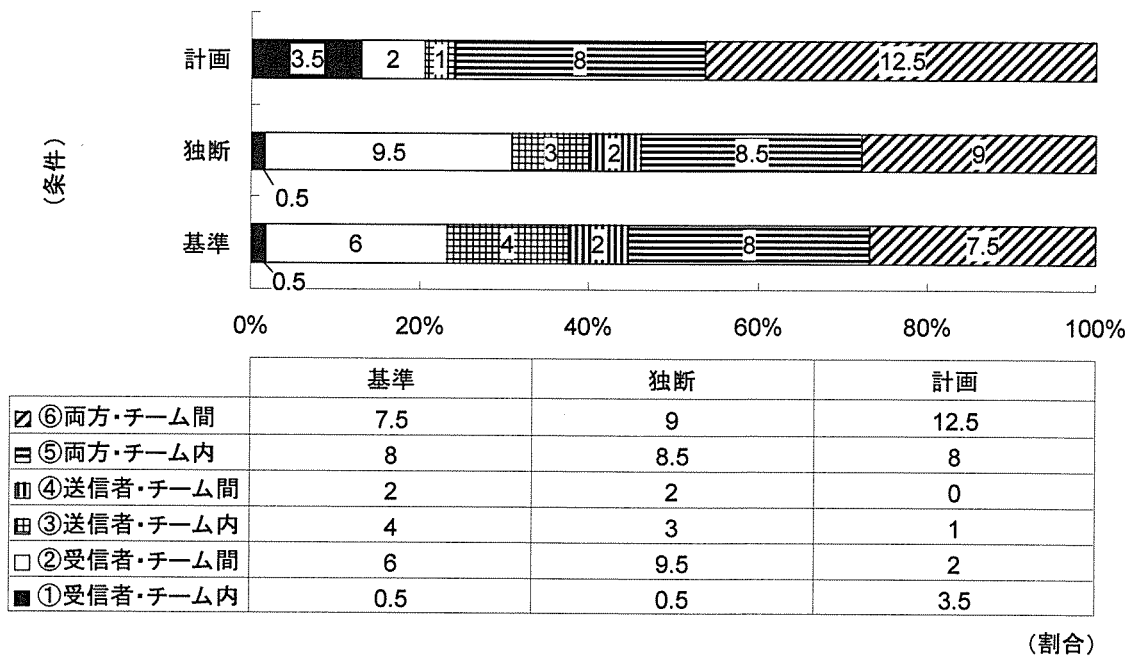


図 3-3-11 条件別内容ごとの平均コミュニケーション・エラー数 (35 分間)

### 3-3-3-4. チーム内・チーム間のコミュニケーション・エラー数

誰と誰との間 (チーム内, チーム間) でのコミュニケーション・エラーが発生していたかについて各条件の傾向を検討するため, チーム間・チーム内のコミュニケーション・エラー

数の割合を条件間で比較した。全6試行のチーム内・チーム間のコミュニケーション・エラー数を表3-3-3に示す。また、条件別のチーム内およびチーム間の平均コミュニケーション・エラー数の割合を図3-3-12に示す。独断作業条件のチーム内のコミュニケーションの割合が比較的他条件よりも小さかった。各条件で特徴があるか試行数を増やして検討する必要がある。

表 3-3-3 全6試行のチーム内・チーム間のコミュニケーション・エラー数（35分間）

	基準1	基準2	独断1	独断2	計画1	計画2
チーム内	9	16	7	17	15	10
チーム間	9	22	4	37	14	15

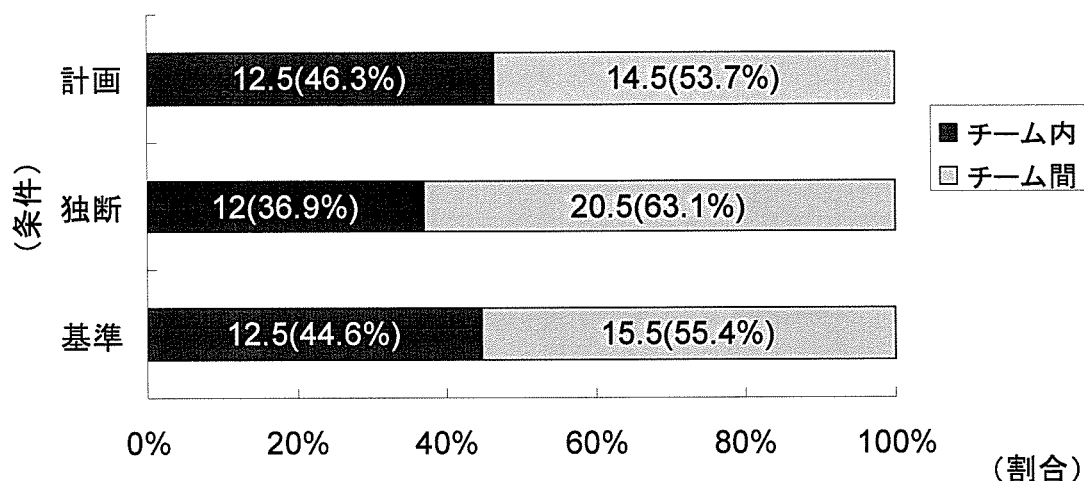


図 3-3-12 条件別チーム内・チーム間の平均コミュニケーション・エラー数と割合

### 3-3-3-5. 受信者・送信者・両方のコミュニケーション・エラー数

コミュニケーション・エラーの主体者が誰であったかについて各条件の傾向を検討するため、受信者・送信者・受信者および送信者の両方のコミュニケーション・エラー数の割合を条件間で比較した。全6試行の受信者・送信者・受信者および送信者の両方のコミュニケーション・エラー数を表3-3-4に示す。また、条件別の受信者・送信者・受信者および送信者の両方の平均コミュニケーション・エラー数と割合を図3-3-12に示す。計画不備条件では他条件よりも受信者および送信者の両方のエラーの割合が高く、送信者のみのエラーの割合が低かった。独断作業条件では受信者のみのエラーの割合が他条件よりも高かった。しかし、試行数が少なかったため、試行数を増やして検討する必要がある。

表 3-3-4 全 6 試行にける受信者・送信者・両方のコミュニケーション・エラー数 (35 分間)

	基準1	基準2	独断1	独断2	計画1	計画2
受信者	3	10	2	18	7	4
送信者	2	10	1	9	2	0
両方	13	18	8	27	20	21

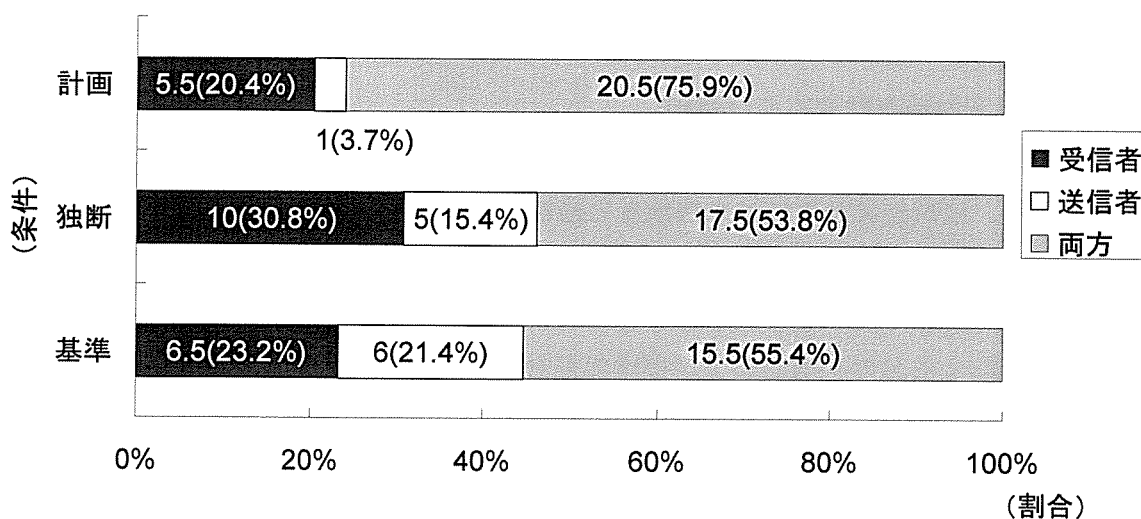


図 3-3-12 条件別受信者・送信者・両方のコミュニケーション・エラー数と割合 (35 分間)

### 3-3-3-6. 独断作業条件における経験者および未経験者のコミュニケーション・エラー数

経験者および未経験者のコミュニケーション・エラー数を比較するため、独断条件の 2 試行におけるコミュニケーション・エラーの主体者を調べ、経験者と未経験者のコミュニケー

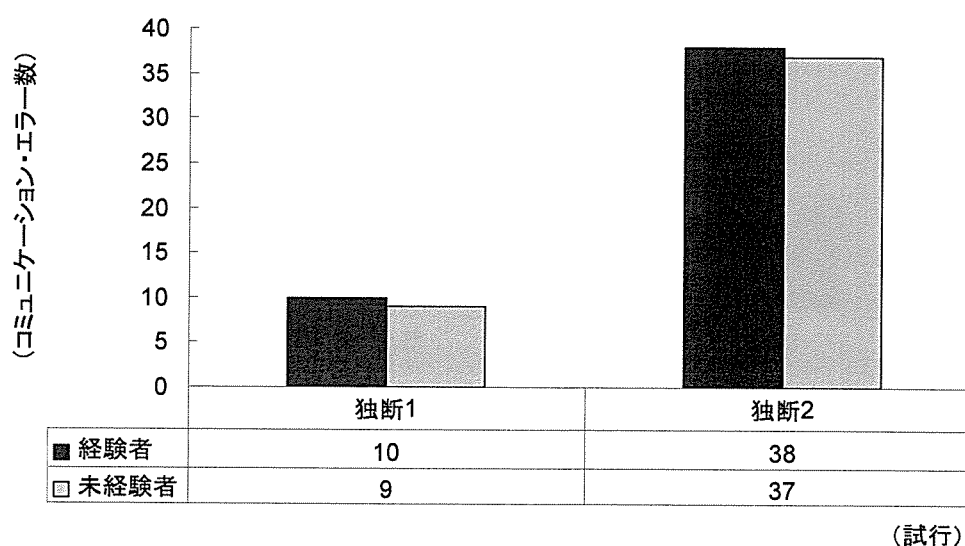


図 3-3-13 独断作業条件における経験者および未経験者のコミュニケーション・エラー数

ション・エラー数を比較した。その結果を図 3-3-13 に示す。コミュニケーション・エラーの主体者が送信者および受信者の両方の場合、送信者および受信者それぞれを 1 と数えたため、コミュニケーション・エラーの総数と、経験者および未経験者のコミュニケーション・エラー数の和は一致しない。独断作業条件の 2 試行ともに経験者と未経験者のコミュニケーション・エラー数に差は見られなかった。今回は 2 試行しか行っていないため、経験者と未経験者ではコミュニケーション・エラー数に差があるかどうかはわからなかった。経験者と未経験者の比較を行うためには試行数を増やして検討する必要がある。

### 3-3-4. エリア別滞在回数および時間

エリア別平均滞在回数および平均滞在時間を条件間で比較した。未経験者と経験者との比較を行うため、独断作業条件では未経験者と経験者を区別し、基準条件、独断作業条件（未経験者）、独断作業条件（経験者）、計画不備条件の 4 条件を比較した。したがって、基準条件および計画不備条件はそれぞれ 8 名分の平均値および標準偏差、独断作業条件は未経験者、経験者それぞれ 4 名分の平均値および標準偏差を算出した。

#### 3-3-4-1. エリア別滞在回数

エリア別平均滞在回数を図 3-3-14 に示す。完成図・組立図置場では 4 条件にあまり差は見られないが、それ以外のエリアでは独断作業条件（経験者）の滞在回数が多く、未経験者よりも経験者のほうが移動回数は多かった。経験者の移動回数は独断作業条件の未経験者や基準条件、計画不備条件よりも多く、頻繁に移動していることがわかった。

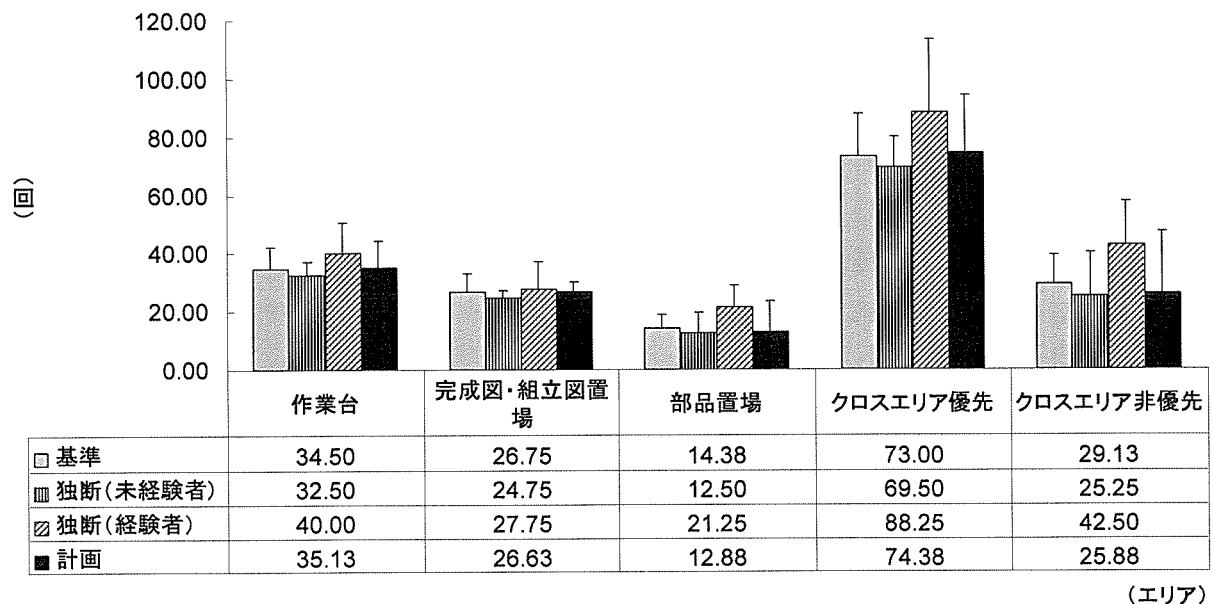


図 3-3-14 エリア別平均滞在回数（35 分間）