

者によるエリアエラーが 99 例とほとんどを占めていた。これらの結果からエリアエラーは受信者側のコミュニケーションの形骸化により主に発生し、特に被験者どうしが直交する場合に発生しやすかったと考えられる。

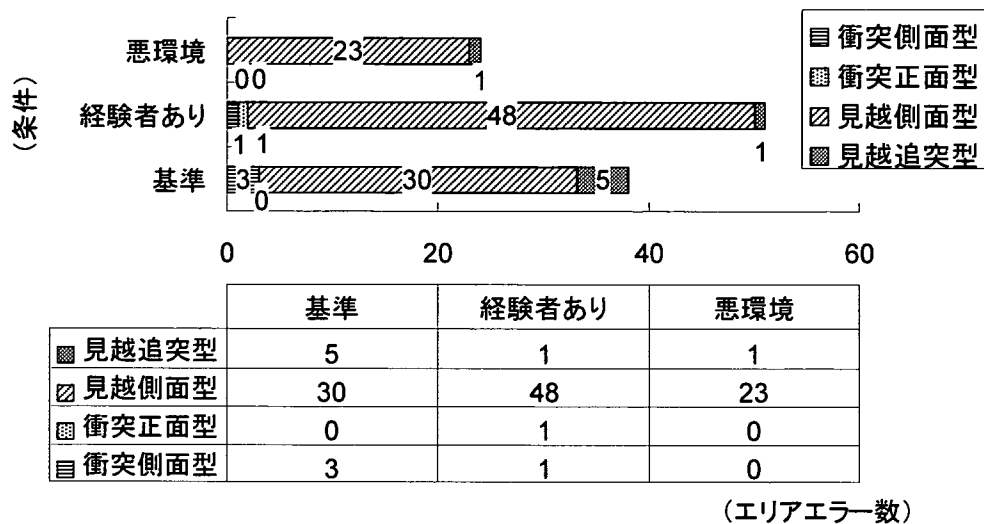


図 1-3-2 エリアエラー数の条件間の比較

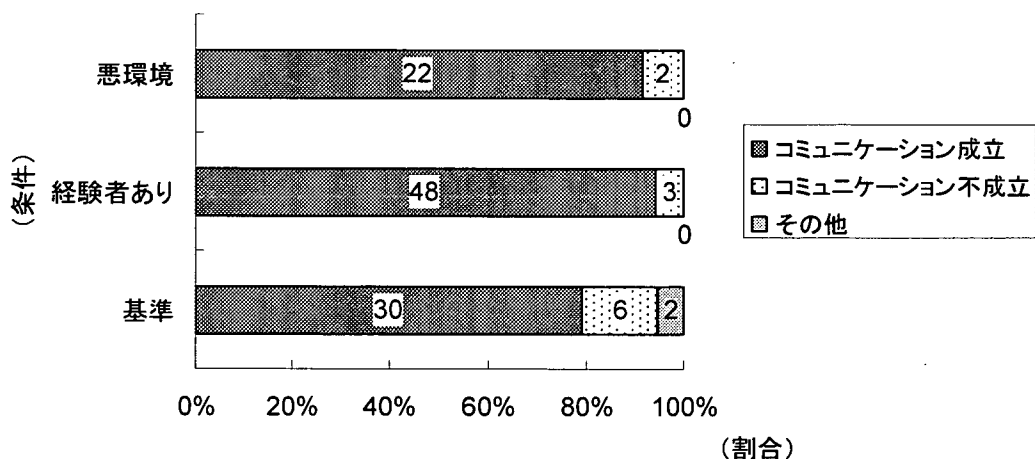


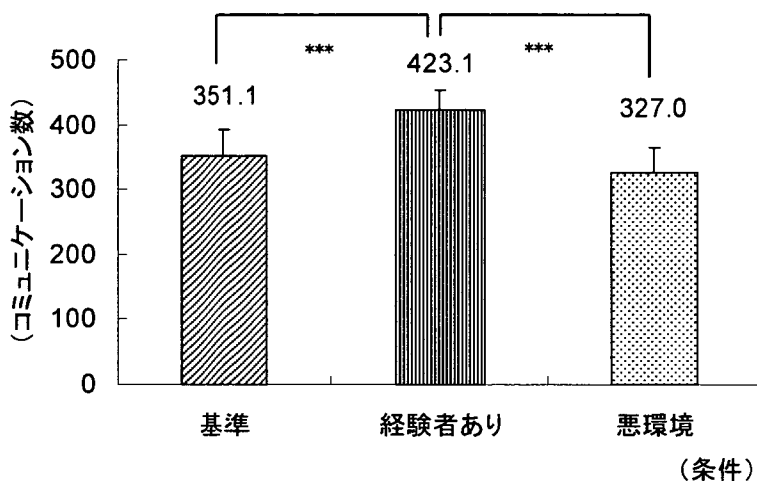
図 1-3-3 エリアエラー直前のコミュニケーションの発生状況

### 1-3-3. コミュニケーション数

#### 1-3-3-1. 条件別のコミュニケーション数

コミュニケーション数はコミュニケーションのルールを適用したコミュニケーションのみを分析対象とし、実験ごとに総数を算出した。コミュニケーション数について条件間で比較した結果を図 1-3-4 に示す。条件を独立変数とし、各実験のコミュニケーションの総数を従属変数として一要因の分散分析を行った結果、有意であった ( $F(2,27)=18.774, p<.001$ )。そのため、Bonferroni法を用いた多重比較を行った結果、経験者あり条件が基準条件および悪環境条件よ

りも有意にコミュニケーション数が多かった（どちらも  $p<.001$ ）。



\*:  $p<.05$ , \*\*:  $p<.01$ , \*\*\*:  $p<.001$

図 1-3-4 コミュニケーション数の条件間の比較

### 1-3-3-2. コミュニケーション数の5分ごとの推移

図 1-3-5 に示すように、5分ごとの平均コミュニケーション数の推移を条件間で比較した。経験者あり条件がどの時点においても基準条件および悪環境条件よりもコミュニケーション数が多かった。また、どの条件においても時間が経つにつれてコミュニケーション数が減少する傾向にあった。

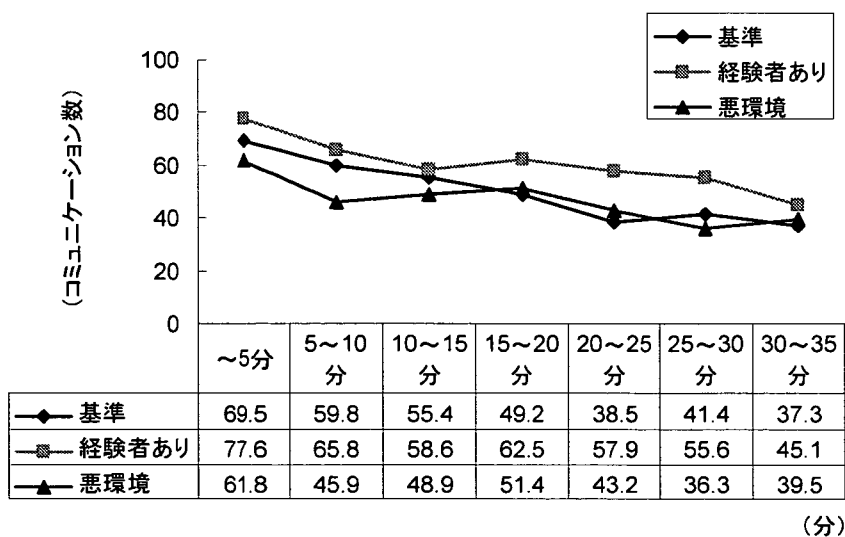


図 1-3-5 条件別のコミュニケーション数の推移

### 1-3-3-3. コミュニケーションの相手別の条件間の比較

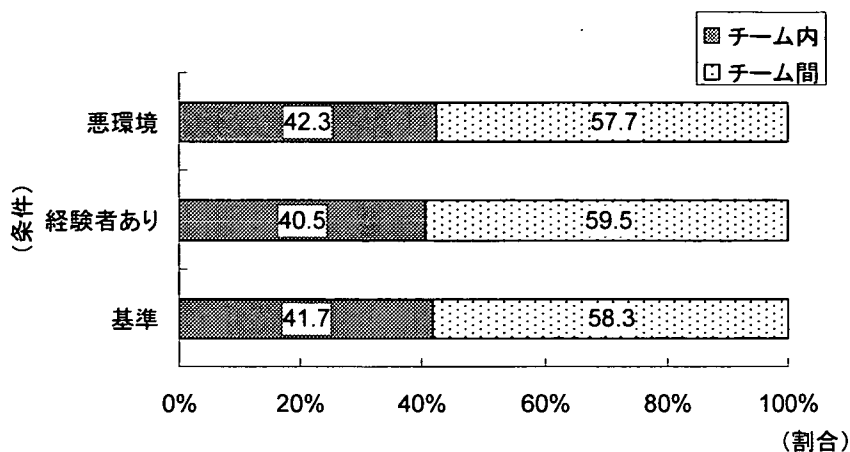
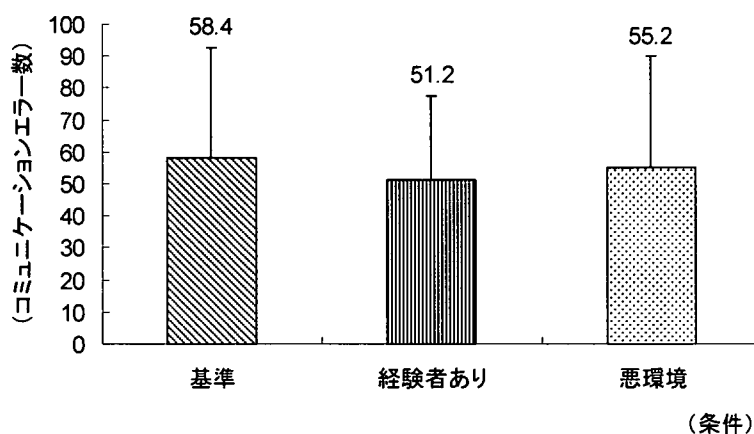


図 1-3-6 コミュニケーションの相手による  
コミュニケーション数の割合の条件間の比較

条件の違いにより、コミュニケーションの相手（チーム内、チーム間）に違いがあるかを調べるため、コミュニケーションの相手の割合について条件間で比較した。条件ごとのコミュニケーションの相手の割合を図 1-3-6 に示す。条件を独立変数とし、チーム内の割合を従属変数とした一要因の分散分析を行った結果、有意ではなかった。このことから条件間でコミュニケーションの相手の割合の違いは見られなかった。コミュニケーション数は経験者あり条件が他条件よりも有意に多かったが、コミュニケーション数が増えてもコミュニケーションのとり方は他の条件と変わらないと言える。

### 1-3-4. コミュニケーションエラー数

#### 1-3-4-1. 条件別のコミュニケーションエラー数



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-7 コミュニケーションエラー数の条件間の比較

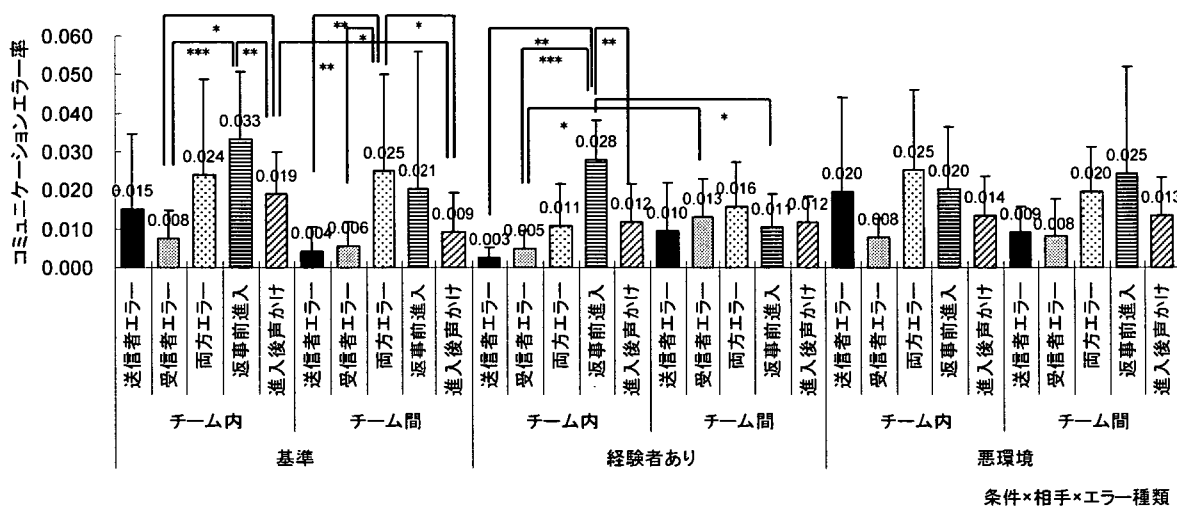
チーム内およびチーム間のコミュニケーションのルールが守られなかった場合をコミュニケーションエラーとし、実験ごとに総数を算出した。コミュニケーションエラー数について条件間で比較した結果を図 1-3-7 に示す。条件を独立変数とし、各実験のコミュニケーションエラーの総数を従属変数とした一要因の分散分析を行った結果、有意ではなかった。このことから条件によってコミュニケーションエラーの頻度（総数）に違いはなかった。また、標準偏差が比較的大きかったことからコミュニケーションエラー数の発生は実験によりばらつきが大きかったと言える。

### 1-3-4-2. 条件別およびコミュニケーションの相手別、コミュニケーションエラーの種類別のコミュニケーションエラー発生率

各条件で発生したコミュニケーションエラーの特徴を比較するため、コミュニケーションエラーを形態により 6 つに分類した。それらの定義を表 1-3-1 に示す。

表 1-3-1 コミュニケーションエラーの定義

コミュニケーションエラーの種類	定義
1. 送信者エラー	送信者が声かけをしない
2. 受信者エラー	送信者が一度声かけて、返事がないため再度声かけをする
3. 両方エラー	声かけたが返事がないまま進入・通過する
4. 返事前進入	声かけたが返事の前に進入する
5. 進入後声かけ	次のエリアに進入してから声かけをする
6. 分類不能	判断がつかない



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-8 コミュニケーションエラー発生率の条件別およびコミュニケーションの相手別、コミュニケーションのエラー種類別の比較

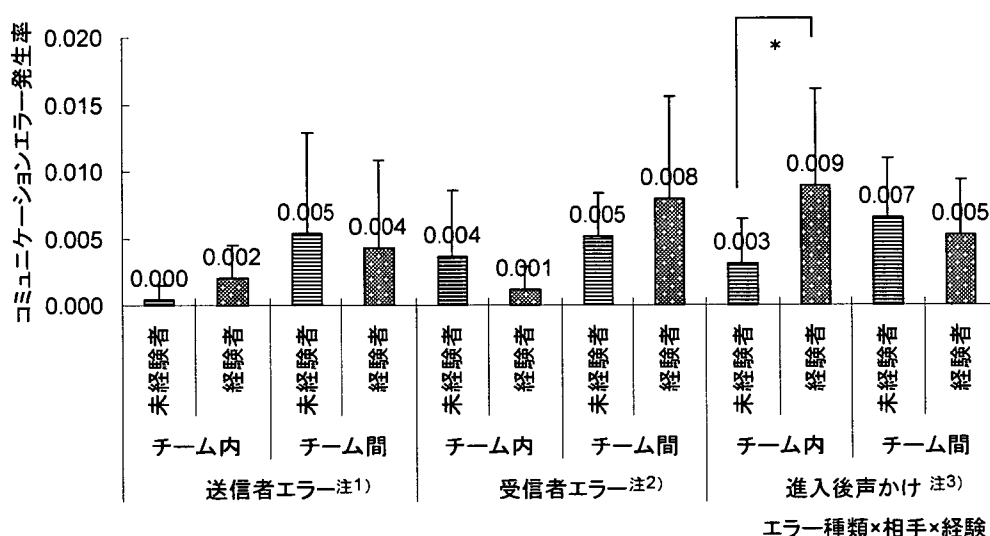
コミュニケーションエラー数をコミュニケーション数で割った値をコミュニケーションエラー発生率として実験ごとに算出し、条件およびコミュニケーションの相手（チーム内、チーム間）、コミュニケーションエラーの種類により比較した結果を図 1-3-8 に示す。条件およびコミュニケーションの相手（チーム内、チーム間）、コミュニケーションエラーの種類（分類不能を除いた 5 種類）を独立変数とし、コミュニケーションエラー発生率を従属変数とした三要因の分散分析を行った結果、条件×コミュニケーションの相手×コミュニケーションの種類の 2 次の交互作用が有意であった ( $F(5.858, 79.085)=2.276, p<.05$ )。そのため、単純主効果の検定を行った結果、基準条件のチーム内において返事前進入が受信者エラーおよび進入後声かけよりも有意に発生率が高く（それぞれ  $p<.001, p<.01$ ）、進入後声かけが受信者エラーよりも有意に高かった ( $p<.05$ )。基準条件のチーム間において両方エラーが送信者、受信者、進入後声かけよりも有意に発生率が高かった（それぞれ  $p<.01, p<.05, p<.05$ ）。また、経験者あり条件のチーム内において返事前進入が送信者エラーおよび受信者エラー、進入後声かけよりも有意に発生率が高かった（それぞれ  $p<.01, p<.001, p<.01$ ）。また、基準条件の進入後声かけにおいてチーム内のほうがチーム間より有意に発生率が高かった ( $p<.01$ )。経験者あり条件の受信者エラーにおいてチーム間のほうがチーム内よりも有意に発生率が高く ( $p<.05$ )、返事前進入においてチーム内のほうがチーム間よりも有意に高かった ( $p<.05$ )。悪環境条件はエラーの種類およびコミュニケーションの相手による差が見られなかった。

基準条件は両方エラー、返事前に入、進入後声かけがチーム内においてもチーム間においても比較的多く見られたが、特にチーム内では返事前進入が、チーム間では両方エラーが多く見られた。どちらのエラーにおいても送信者のコミュニケーションを成立させる意思が乏しいと言え、チーム内、チーム間ともに送信者のコミュニケーションの形骸化が発生していると考えられる。また、基準条件では進入後声かけがチーム間よりチーム内のほうが多く見られた。このことからチーム間よりもチーム内のほうがコミュニケーションをとる前に行動をとってしまう送信者のエラーが多く発生していると言える。経験者あり条件は全体的にコミュニケーションエラーの発生率が基準条件と比べて低い傾向にあると言えるが、チーム内の返事前進入が多く発生していた。このことから経験者が含まれることで全体的にコミュニケーションエラー発生率は多少低下する傾向にあるが、同じチーム内での返事前進入は依然として発生し、チーム内において送信者のコミュニケーションの形骸化は残存しやすいと考えられる。また、チーム内よりもチーム間のほうが返事前進入の発生率が低く、受信者エラーの発生率は高かった。チーム間で返事前進入のような送信者のコミュニケーションの形骸化があまり見られず、送信者が受信者側から返答があるまで声かけを行うことによってコミュニケーションをとろうとしたため、その分受信者側のエラーが現れてきたと考えられる。悪環境条件ではコミュニケーションの相手およびコミュニケーションエラーの種類の差が見られなかった。実際の作業現場では視界が悪いという悪環境はコミュニケーションに影響すると予測されるが、本実験はコミュニケーションのルールの遵守を徹底したこと、実験

エリアが狭く簡易な設定であったことなどから、実際の作業環境と比較するとかなり単純化されていたと言える。そのため本実験で設定した悪環境はその環境特有のコミュニケーションエラーを見出すほどの影響を及ぼさなかったと考えられる。

### 1-3-4-3. 経験者あり条件における経験の有無別コミュニケーションエラー発生率

経験者あり条件において経験の有無により各コミュニケーションエラーの発生率が異なるかどうかを検討するため、図 1-3-9 および図 1-3-10 に示すように、コミュニケーションエラーの種類別およびコミュニケーションの相手別に経験の有無によるコミュニケーションエラーの発生率の比較を行った。コミュニケーションエラーの種類によりエラーの主体者が送信者である場合と受信者である場合があるため、コミュニケーションエラーの種類ごとにエラーの主体者(送信者あるいは受信者)が未経験者である場合、経験者である場合を比較した。



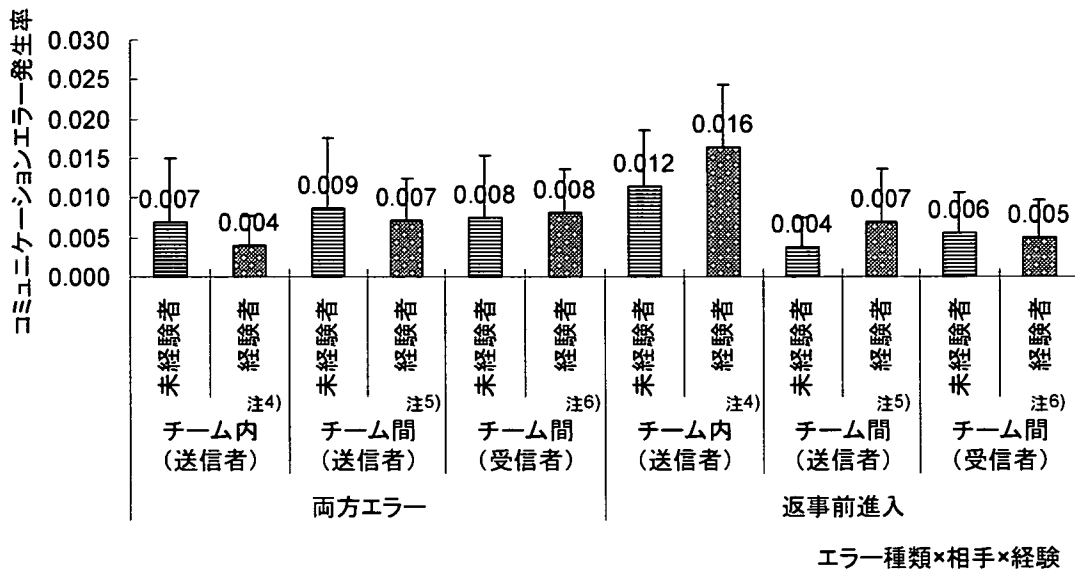
\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-9 送信者エラー，受信者エラー，進入後声かけにおける  
コミュニケーションの相手別，経験の有無別の  
コミュニケーションエラー発生率

注 1) 送信者エラーは送信者について未経験者および経験者のコミュニケーションエラー発生率を算出した。

注 2) 受信者エラーは受信者について未経験者および経験者のコミュニケーションエラー発生率を算出した。

注 3) 進入後声かけは送信者エラーと同様に，送信者について未経験者および経験者のコミュニケーションエラー発生率を算出した。



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-10 両方エラー，返事前進入におけるコミュニケーションの相手別，経験の有無別のコミュニケーションエラー発生率

注 4) チーム内は送信者の未経験者と経験者のコミュニケーションエラー発生率を比較した。  
 注 5)6) チーム間は送信者と受信者それぞれについて，未経験者と経験者のコミュニケーションエラー発生率を比較した。

送信者エラーおよび進入後声かけは送信者が声かけをしないで次のエリアに進入するという特徴をもっており，エラーの主体者が送信者であった。そのため，送信者エラーおよび進入後声かけが発生したコミュニケーションについて，送信者が未経験者の場合と経験者の場合のコミュニケーションエラー発生率をチーム内およびチーム間で比較した。また，受信者エラーは受信者が送信者の声かけに対して返事をしないという特徴をもっており，エラーの主体者が受信者であった。そのため，受信者エラーが発生したコミュニケーションについて，受信者が未経験者の場合と経験者の場合のコミュニケーションエラーの発生率をチーム内およびチーム間で比較した。その結果，図 1-3-9 に示すように送信者エラーのチーム内およびチーム間，受信者エラーのチーム内およびチーム間，進入後声かけのチーム間については経験の有無によるコミュニケーションエラーの発生率に有意差はなかったが，チーム内における進入後声かけについて経験者が未経験者よりも有意にコミュニケーションエラーの発生率が高かった ( $t(9)=3.165, p<.05$ )。

両方エラーは送信者の声かけに返答しない受信者と受信者からの返答を待たない送信者の両方にエラー発生要因があり，返事前進入も送信者の声かけへの返答が遅い受信者と受信者からの返答を待たない送信者の両方にエラー発生要因があると言え，両方エラーおよび返事前進入はエラーの主体者が送信者であるのか，受信者であるのかを判断するのが困難であった。そのため，両方エラーおよび返事前進入についてはチーム間では送信者，受信者それぞれで検討することとした。チーム内では 1 チームは 2 名（未経験者 1 名，経験者 1

名)で構成されており、送信者が未経験者であるのか経験者であるのかが決まれば受信者も決まるため、送信者についてのみ未経験者である場合と経験者である場合のコミュニケーションエラーの発生率を比較した。その結果、図1-3-10に示すように、チーム内においてもチーム間においても両方エラー、返事前進入について経験の有無によるコミュニケーションエラーの発生率に有意差はなかった。

図1-3-9より、経験者は未経験者よりも同じチームのメンバーに対して進入後声かけの発生率が有意に高かった。このことから経験者のほうが未経験者よりも同じチームのメンバーに対して声かけの前に次のエリアに進入する尚早反応が起きやすく、送信者のエラーが発生しやすいと言える。また、図1-3-10より、経験者あり条件の中で最も発生しやすい傾向にあった同じチームメンバーに対する返事前進入は未経験者と経験者で発生率に違いはなかった。このことから送信者のコミュニケーションの形骸化は経験の有無に関わらず発生すると考えられる。ただし、返事前進入は返事の前に進入するという形態が同じであっても、送信者が声かけ後すぐに次のエリアに進入する場合や受信者の返事が極めて遅い場合など、送信者がその発生に大きく関わる場合と受信者がその発生に大きく関わる場合がありエラーの主体者を特定するのが困難であった。そのため、返事前進入に関して、エラーの主体者ごとに未経験者および経験者のコミュニケーションエラー発生率を比較するだけでは特徴を把握することが難しく、そのことが未経験者と経験者に有意差がないという結果に影響した可能性もある。また、経験者あり条件は他条件よりもコミュニケーションエラーの発生率が比較的低い傾向にあったが、チーム内の進入後声かけ以外のコミュニケーションエラーに関しては経験の有無により発生率は変わらず、経験者が含まれることによって経験者だけでなく未経験者のコミュニケーションエラー発生率も低下する傾向にあると考えられる。

### 1-3-5. コミュニケーション数とコミュニケーションエラー数の相関分析

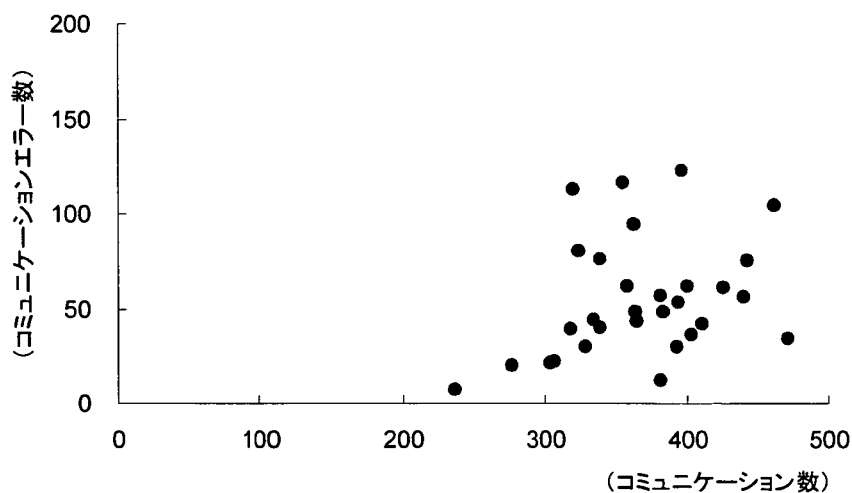


図 1-3-11 コミュニケーション数とコミュニケーションエラー数の相関



コミュニケーション数とコミュニケーションエラー数の分布を図 1-3-11 に示す。コミュニケーション数とコミュニケーションエラー数の相関分析を行った結果、有意な相関はなかった ( $r=.304$ ,  $p>.10$ )。このことから、コミュニケーションエラーはコミュニケーション数の多少に関わらず発生すると言える。

### 1-3-6. エリア別平均滞在時間および移動回数

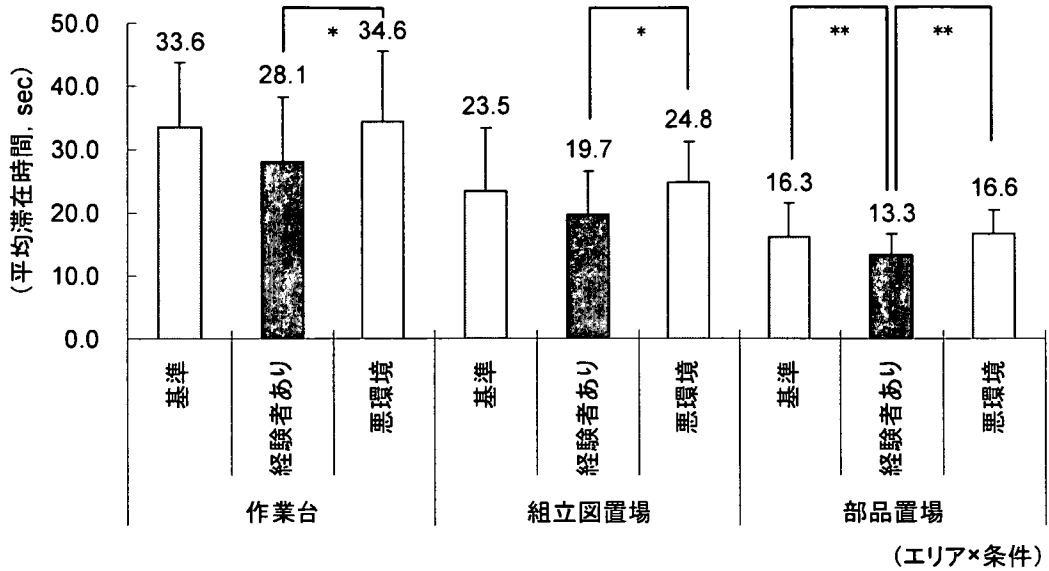
#### 1-3-6-1. エリア別の各条件の平均滞在時間および移動回数

被験者の行動が条件によって異なるかどうかを調べるため、エリア別（作業台、組立図・完成図置場、部品置場）の平均滞在時間と移動回数を被験者ごとに算出し条件間で比較した。

エリア別の各条件の平均滞在時間を図 1-3-12 に示す。エリア（作業台、組立図置場、部品置場）ごとに条件を独立変数とし、滞在時間を従属変数として、一要因の分散分析を行った結果、すべてのエリアにおいて有意であった（作業台： $F(2,117)=4.312$ ,  $p<.05$ 、組立図置場： $F(2,117)=4.345$ ,  $p<.05$ 、部品置場： $F(2,117)=7.471$ ,  $p<.01$ )。そのため、Bonferroni 法を用いた多重比較を行った結果、作業台、組立図置場においては経験者あり条件が悪環境条件よりの有意に平均滞在時間が短く（作業台： $p<.05$ 、組立図置場： $p<.05$ ）、部品置場においては経験者あり条件が基準条件および悪環境条件よりの有意に平均滞在時間が短かった（基準条件と経験者あり条件： $p<.01$ 、経験者あり条件と悪環境条件： $p<.01$ )。

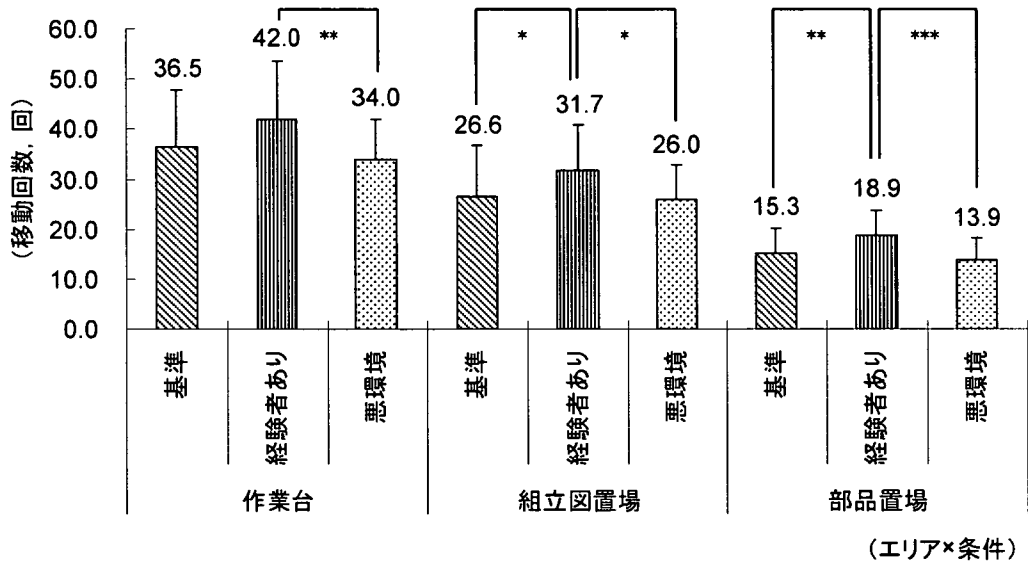
エリア別の各条件の移動回数を図 1-3-13 に示す。エリアごとに条件を独立変数とし、移動回数を従属変数として、一要因の分散分析を行った結果、すべてのエリアにおいて有意であった（作業台： $F(2,117)=6.080$ ,  $p<.01$ 、組立図置場： $F(2,117)=5.114$ ,  $p<.01$ 、部品置場： $F(2,117)=11.568$ ,  $p<.001$ )。そのため、Bonferroni 法を用いた多重比較を行った結果、作業台においては経験者あり条件が悪環境条件よりも有意に移動回数が多かった ( $p<.01$ )。組立図置場および部品置場においては経験者あり条件が基準条件および悪環境条件よりも有意に移動回数が多かった（組立図置場：基準条件と経験者あり条件： $p<.05$ 、経験者あり条件と悪環境条件： $p<.05$ 、部品置場：基準条件と経験者あり条件： $p<.01$ 、経験者あり条件と悪環境条件： $p<.001$ )。

経験者あり条件は他条件よりも平均滞在時間が短い傾向にあり、移動回数が多い傾向にあった。これらのことから経験者が含まれることにより他条件と行動のとり方が異なると言える。経験者は各エリアでの作業に慣れたために、滞在時間が短くなって作業効率が上がることにより移動回数が増えたと考えられる。しかし、経験者が含まれることにより平均滞在時間および移動回数が他条件と異なったことが、経験者の行動のとり方による影響であるのか、未経験者の行動にも変化があったのかを検討する必要があると考えられた。また、悪環境条件は基準条件と有意差はなく、今回の実験では視界が悪いという悪環境特有の行動の違いは見られなかったと言える。



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-12 各エリアの平均滞在時間の条件間の比較



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-13 各エリアの移動回数の条件間の比較

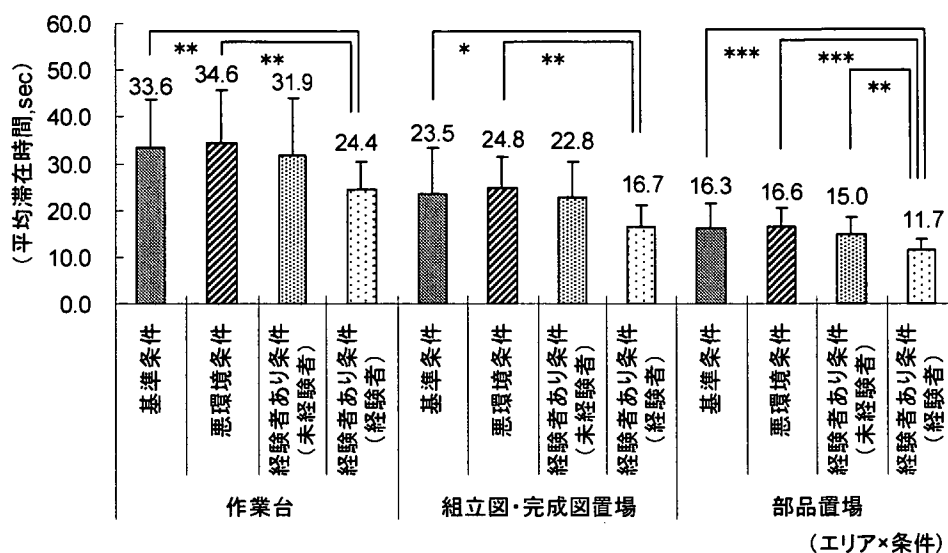
### 1-3-6-2. 経験者あり条件における経験者の影響

エリア別の各条件の平均滞在時間および移動回数を比較した結果、経験者あり条件が他条件よりも平均滞在時間が短く、移動回数が多い傾向にあり、経験者が含まれることによって被験者の行動が変化することが明らかとなった。これらの結果が経験者のみの傾向であったのか、未経験者の行動も経験者により影響を受けていたのかを検討するため、基準条件、悪環境条件、経験者あり条

件の未経験者と経験者の各エリアの平均滞在時間および移動回数を比較した。条件別の各エリアの平均滞在時間を図 1-3-14 に、移動回数を図 1-3-15 に示す。

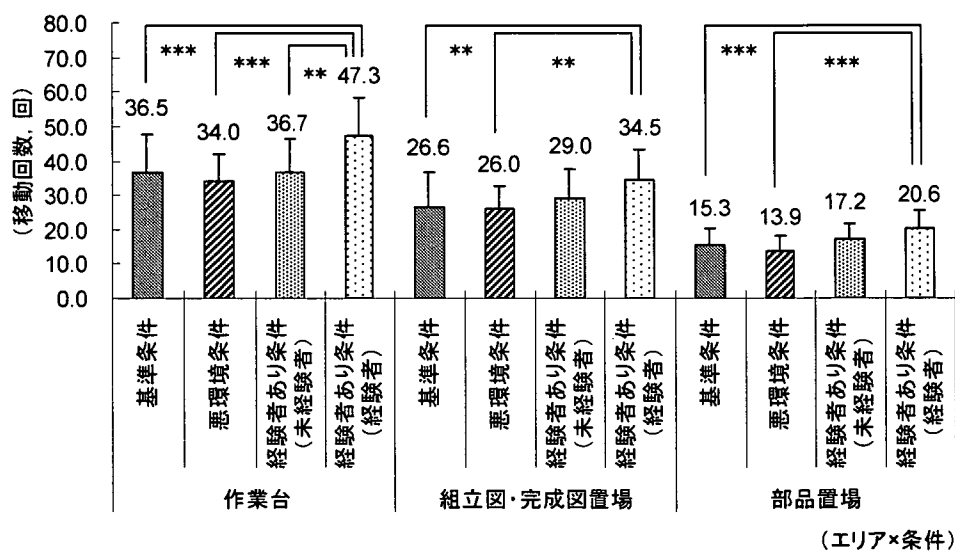
作業台、組立図・完成図置場について基準条件、悪環境条件、経験者あり条件の未経験者と経験者の平均滞在時間を比較するため、エリアごとに条件を独立変数とし、平均滞在時間を従属変数として一要因の分散分析を行った。また、部品置場は等分散性が仮定されなかったため Kruskal Wallis の検定を行った。その結果すべてのエリアにおいて有意差が見られた（作業台： $F(3,116)=4.702$ ,  $p<.01$ , 組立図・完成図置場： $F(3,116)=5.024$ ,  $p<.01$ , 部品置場： $\chi^2(3)=23.075$ ,  $p<.001$ )。そのため、作業台、組立図・完成図置場については Bonferroni 法を用いた多重比較を行い、部品置場については Mann-Whitney の検定を行い、Bonferroni の不等式による修正を加えた。その結果、作業台および組立図・完成図置場では経験者あり条件の経験者が基準条件および悪環境条件よりも有意に平均滞在時間が短かった（作業台：基準条件と経験者あり条件の経験者： $p<.01$ , 悪環境条件と経験者あり条件： $p<.01$ , 組立図・完成図置場：基準条件と経験者あり条件の経験者： $p<.05$ , 悪環境条件と経験者あり条件： $p<.01$ )。部品置場では経験者あり条件の経験者が他の 3 条件よりも有意に平均滞在時間が短かった（基準条件と経験者あり条件の経験者： $p<.001$ , 悪環境条件と経験者あり条件の経験者： $p<.001$ , 経験者あり条件の未経験者と経験者： $p<.01$ )。

作業台、組立図・完成図置場、部品置場について基準条件、悪環境条件、経験者あり条件の未経験者と経験者の移動回数を比較するため、エリアごとに条件を独立変数とし、移動回数と従属変数として一要因の分散分析を行った結果、すべてのエリアにおいて有意差が見られた（作業台： $F(3,116)=8.135$ ,  $p<.001$ , 組立図・完成図置場： $F(3,116)=4.797$ ,  $p<.01$ , 部品置場： $F(3,116)=9.667$ ,  $p<.001$ )。そのため、Bonferroni 法を用いた多重比較を行った結果、作業台では経験者あり条件の経験者が他の 3 条件よりも有意に移動回数が多かった（基準条件と経験者あり条件の経験者： $p<.001$ , 悪環境条件と経験者あり条件の経験者： $p<.001$ , 経験者あり条件の未経験者と経験者： $p<.01$ )。また、組立図・完成図置場および部品置場では経験者あり条件の経験者が基準条件および悪環境条件よりも有意に移動回数が多かった（組立図・完成図置場：基準条件と経験者あり条件の経験者： $p<.01$ , 悪環境条件と経験者あり条件の経験者： $p<.01$ , 部品置場：基準条件と経験者あり条件の経験者： $p<.001$ , 悪環境条件と経験者あり条件の経験者： $p<.001$ )



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-14 各エリアにおける基準条件，悪環境条件，経験者あり条件の未経験者と経験者の平均滞在時間の比較



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-15 各エリアにおける基準条件，悪環境条件，経験者あり条件の未経験者と経験者の移動回数の比較

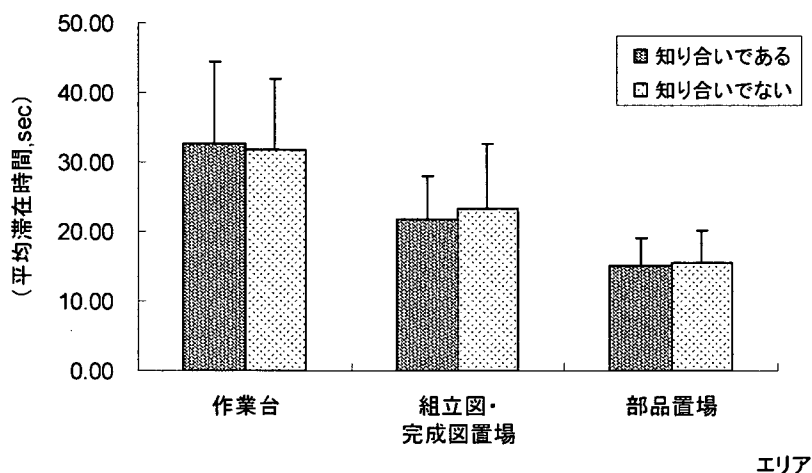
経験者あり条件の経験者は基準条件および悪環境条件よりも各エリアの平均滞在時間が短く，移動回数が多かったが，経験者あり条件の未経験者は基準条件および悪環境条件と各エリアの平均滞在時間にも移動回数にも有意差はなかった。このことから経験者あり条件が他条件よりも滞在時間が短く，移動回数

が多かったのは経験者の行動のとり方による影響であったと考えられる。また、経験者あり条件の未経験者と経験者では部品置場における平均滞在時間と作業台の移動回数以外では有意差はなく、経験者あり条件の未経験者と経験者との間に基準条件および悪環境条件ほどの顕著な差は見られなかった。このことから経験者あり条件では経験者が含まれることにより未経験者も平均滞在時間が短くなり、移動回数が多くなるような何らかの影響をある程度受けている可能性がある。

### 1-3-6-3. 同じチームメンバーが知り合いかどうか

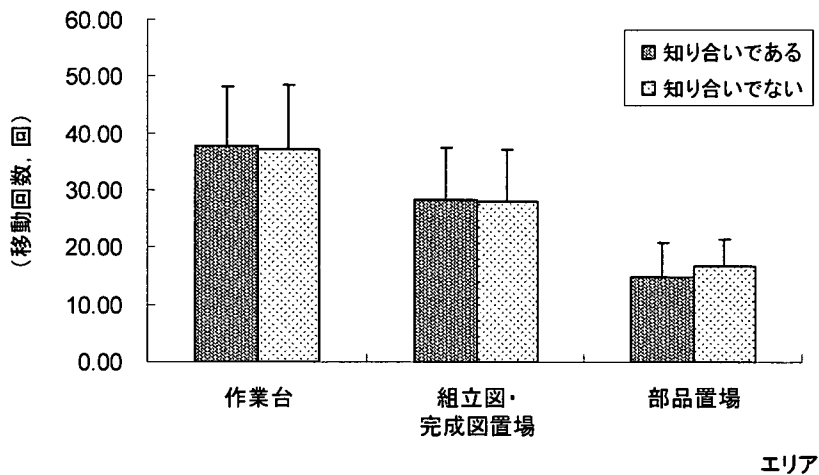
表 1-3-2 同じチームメンバーが知り合いの場合と知り合いでない場合の条件別の人数（人）

	基準条件	悪環境条件	経験者あり条件	合計
知り合いである	22	26	2	50
知り合いでない	18	14	38	70



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-16 エリア別の知り合いかどうかによる平均滞在時間の比較



\*:  $p < .05$ , \*\*:  $p < .01$ , \*\*\*:  $p < .001$

図 1-3-17 エリア別の知り合いかどうかによる移動回数の比較

これまでエリア別の平均滞在時間、移動回数について条件間の比較を行ってきたが、経験者あり条件は基準条件の被験者を再度参加させたために、同じチームのメンバーが知り合いであるか否かの割合に偏りが生じた。条件ごとに同じチームのメンバーがもともと知り合いである人数と知り合いでない人数を表 1-3-2 に示す。このことがエリア別の平均滞在時間および移動回数に影響を及ぼしている可能性があったため、図 1-3-16 および図 1-3-17 に示すようにエリアごとに知り合いの場合と知り合いでない場合の平均滞在時間および移動回数を比較した。エリアごとに  $t$  検定を行った結果、すべてのエリアにおいて平均滞在時間も移動回数も知り合いの場合と知り合いでない場合とで有意差はなかった。このことから知り合いかどうかということが被験者の行動に影響をしていなかったと考えられる。

#### 1-4. まとめ

作業現場におけるコミュニケーションおよびコミュニケーションエラーの発生状況を実験的に調べるため、コミュニケーションエラー誘発実験を行った。実験条件は先行研究をもとに基準条件、経験者を含む経験者あり条件、実験エリアの視界をさえぎる悪環境条件の 3 条件を設定した。結果を以下に示す。

- 組立課題の組立部品数は経験者あり条件が他条件よりも多かった。経験者が含まれることにより作業の進行が速くなり作業効率が上がった。
- エリアエラーは江川らの結果と同様に、見越側面型が他のエリアエラーよりも圧倒的に多く見られた。またほとんどの場合において直前にコミュニケーションが発生しており、100 例中 99 例が受信者のエリアエラーであった。エリアエラーは受信者のコミュニケーションの形骸化により主に発生し、特に被験者どうしが直交する場合に発生しやすかった。
- 経験者あり条件は他条件よりもコミュニケーション数が多かった。
- コミュニケーションの相手別の割合はどの条件も差がなかった。経験者あ

り条件はコミュニケーション数が多かったが、コミュニケーションのとり方は他条件と同様であった。

- コミュニケーションエラー発生率について、基準条件はチーム内チーム間ともに返事前進入、両方エラーなど送信者のコミュニケーションの形骸化が多く見られた。また、チーム間よりチーム内のほうが進入後声かけの発生率が高く、チーム内の送信者のエラーが多かった。
- コミュニケーションエラー発生率について、経験者あり条件は比較的コミュニケーションエラー発生率は低かったが、チーム内の返事前進入が多く、送信者のコミュニケーションの形骸化が見られた。また、チーム内よりチーム間のほうが返事前進入の発生率が低く、受信者エラーの発生率が高かった。チーム間の送信者のコミュニケーションの形骸化が減少したため、その分受信者側のエラーが現れてきた可能性があった。
- 経験者あり条件のチーム内において経験者は未経験者よりも進入後声かけの発生率が有意に高かった。経験者は未経験者よりも同じチームのメンバーに対して声かけの前に次のエリアに進入する尚早反応が起きやすく、送信者のエラーが発生しやすいと言えた。
- 経験者あり条件は他条件よりもエリア別の平均滞在時間が短く、移動回数が多い傾向があった。経験者あり条件は経験者の行動のとり方の影響により他条件よりも平均滞在時間が短く、移動回数が多かった。また、経験者あり条件の未経験者の行動は経験者の影響を受けている可能性があった。
- 悪環境条件は組立部品数、コミュニケーション数、コミュニケーションエラー数、エリア別平均滞在時間および平均移動回数について基準条件と有意差がなかった。視界が悪いという悪環境特有の作業の進行状況、コミュニケーションおよびコミュニケーションエラー、行動のとり方の違いは見られなかった。
- コミュニケーション数とコミュニケーションエラー数に相関はなく、コミュニケーションエラーはコミュニケーション数の多少に関わらず発生した。

#### 1-5. 参考文献

- 1) 高橋明子，神田直弥，石田敏郎，中村隆宏：建設作業現場におけるコミュニケーション・エラーの分析，建設マネジメント研究論文集，Vol.10，pp287-296（2003）
- 2) 石田敏郎（主任研究者）：厚生労働省科学研究費補助金労働安全衛生総合研究事業－産業現場における情報伝達の齟齬が災害発生機序に及ぼす影響に関する研究－平成17年度総括研究年度終了報告書（2006）
- 3) 江川義之，中村隆宏，庄司卓郎，深谷潔，花安繁郎，鈴木芳美：建設現場のコミュニケーションに係わる労働災害の分析とその実験的検討，産業安全研究所研究報告，No.99，pp29-38（2000）

## 2. 現場調査

### 2-1. 観察調査

#### 2-1-1. 目的

昨年度に引き続き、建設作業現場の調査を行い、建設作業に従事する作業者の発話を分析することにより建設作業現場ではどのようにコミュニケーションがとられているのか、あるいは、どのような場面でコミュニケーションエラー（コミュニケーションがうまくいかないこと）が発生するのかを検討することとした。

#### 2-1-2. 観察調査方法

2-1-2-1. 観察日時：2007年7月20日 10：30～15：00（昼食休憩1時間を除く）

2-1-2-2. 観察場所：長野県長野市の2階建幼稚園建設現場。現場は図2-2-1に示すように2階建床面積約280㎡の建物と2階建床面積約500㎡の建物の2棟からなり、本調査は床面積約280㎡の建物内の1、2階部分で行った。当日、建物内では内装作業が行われていた。

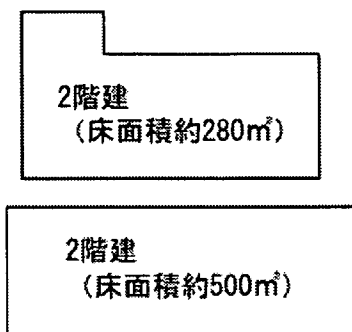


図 2-2-1 2階建幼稚園建設現場

#### 2-1-2-3. 観察対象

現場内では約10名の様々な職種の作業者が作業を行っていたが、観察対象は軽鉄組立作業に従事する作業者（以下、軽鉄工）2名、サッシの取付作業に従事する作業者（以下、サッシ工）2名の計4名とした。軽鉄工をそれぞれ作業者D、作業者E、サッシ工をそれぞれ作業者F、作業者Gとし、各作業者の性別、経験年数、作業内容等を表2-2-1に示す。

表 2-2-1 作業者の属性

	性別	職位	職種	経験年数	作業内容
作業者D	男性	職長	軽鉄工	8年	主に高所作業車上での軽鉄の測定、組立、溶接
作業者E	男性	作業員	軽鉄工	1年	主に地上での軽鉄の測定、切断、組立、溶接
作業者F	男性	職長	サッシ工	13年	金属製建具の取り付け
作業者G	男性	作業員	サッシ工	14年	金属製建具の取り付け



#### 2-1-2-4. 作業概要

図 2-2-2 に各作業者の作業場所を示す。軽鉄工（作業者 D および E）は建物の中央部分で軽鉄を組み立て、間仕切りを行った。サッシ工（作業者 F および G）は建物内全体のサッシを溶接により取り付けるという作業であった。作業者 D および作業者 E は 2 名で協力して組立作業を行っており、作業者 D は主に高所作業車上で軽鉄の測定、組立、溶接を行い、作業者 E は主に地上での軽鉄の測定、切断、組立、溶接を行った。作業者 F と作業者 G は作業場所 1 箇所につき 1 名が担当し、サッシを溶接により取り付けた。同建物内では電気工、現場監督など数名が作業し、時折軽鉄工およびサッシ工の作業場所近くで作業を行ったり、通行する場面が見られた。作業風景を図 2-2-3 および図 2-2-4 に示す。

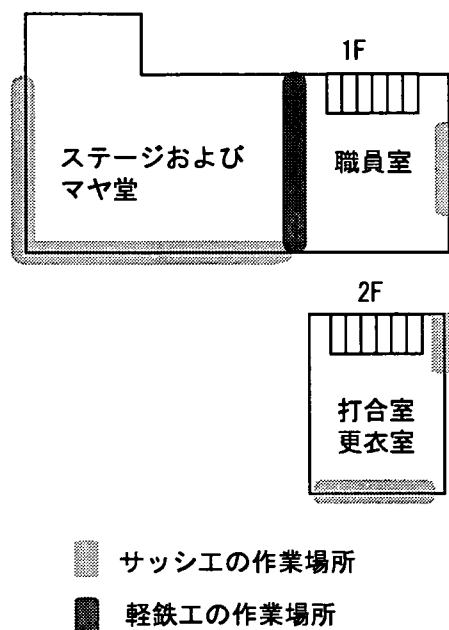


図 2-2-2 各作業者の作業場所

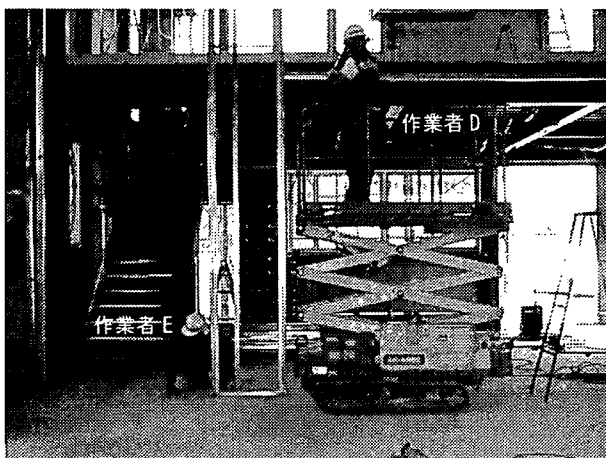


図 2-2-3 作業風景 1  
(作業者 D および作業者 E)

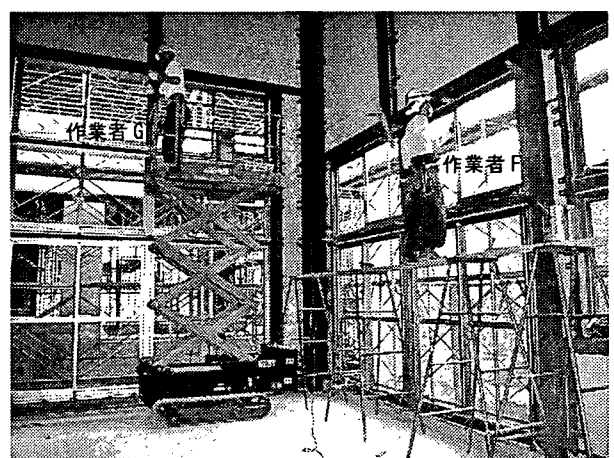


図 2-2-4 作業風景 2  
(作業者 F および作業者 G)

### 2-1-2-5. データ収録

データ収録のシステムを図 2-2-5 に示す。各作業者の作業状況を全て記録するため、ワイヤレスビデオカメラ (RF SYSTEM lab. PRO5) 4 台を作業現場の様々な場所へ取り付け、四分割表示器 (マザーツール MTQC-14) により一括にしてビデオデッキ (SONY GV-D900 NTSC) により録画した。四分割表示器の映像を図 2-2-6 に示す。なお、ワイヤレスビデオカメラは各作業者が作業場所を移動するごとに設置場所を変更した。さらに、作業者のコミュニケーションを記録するため、昨年度と同様に各作業者にワイヤレスピンマイク (アツデンワイヤレスマイクロホンシステム 55LT) を装着した。発話はミキサー (audio-technica PORTABLE MULTI MIXER AT-PMX5P) により一括にした後、作業状況とともに録音した。

作業員 F および作業員 G は個別の作業でありほとんど発話が見られず、頻繁な発話を収録できたのが軽鉄工 2 名のみであった。そのため以下の分析は軽鉄工 2 名を対象とした。作業開始から作業終了まで (10:30~12:00, 13:00~15:00) の約 3 時間半の作業状況および発話を記録した。軽鉄工 2 名は途中約 2 分間の小休憩をとったが、その際、主に作業に関するコミュニケーションがとられていたため分析範囲に含めた。また、昨年度の現場調査では観察対象者以外の別業者の発話も記録した。本調査でも観察対象者以外の作業員の発話が見られたが、作業現場の騒音などにより正確な聞き取りが困難であったため、本調査では観察対象者の発話のみを分析対象とした。

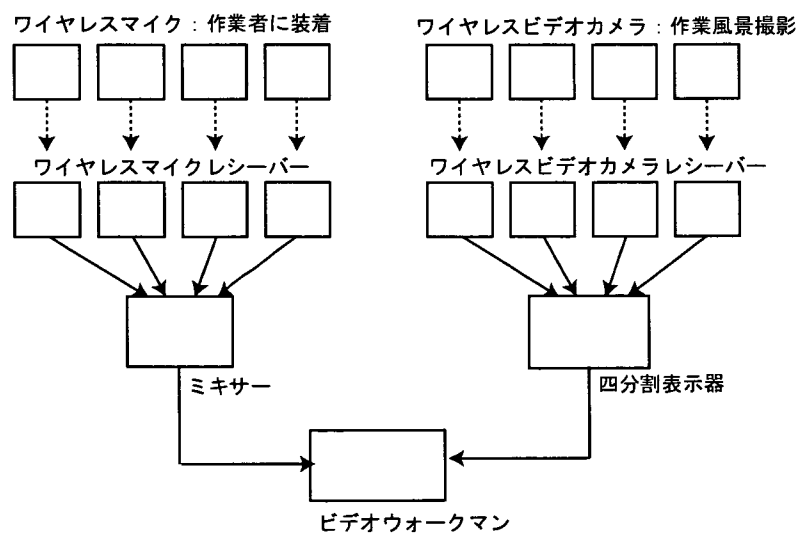


図 2-2-5 データ収録のシステム

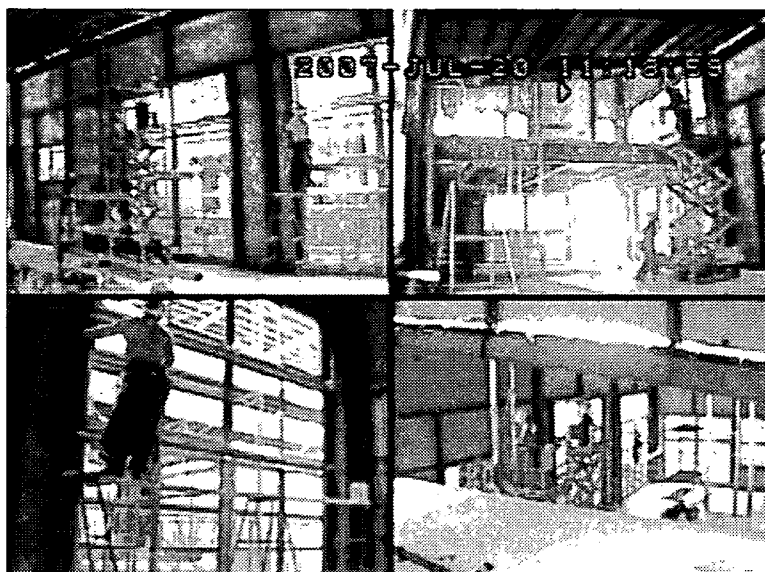


図 2-2-6 四分割表示器の映像

### 2-1-2-6. 分析方法

表 2-2-2 発話の記録法の例

発話開始 時間 (時:分:秒)	発話者	発話
10:41:19	作業者D	これ(資材)斜めにしてやってさ
10:41:21	作業者E	はい
10:41:24	作業者D	きゅってやると入るんだよ
10:41:37	作業者D	ちなみに
10:41:38	作業者E	はい
10:41:39	作業者D	そこの開口のワイドいくつ?
10:41:45	作業者D	測って
10:41:46	作業者E	はい
10:41:51	作業者D	大体でいいわ
10:41:54	作業者E	1655です
10:41:57	作業者D	1655?
10:41:58	作業者E	はい
10:42:1	作業者D	溶接してくれない?
10:42:2	作業者E	はい

本研究では、「発信者」が「記号化」した「メッセージ」を「媒体」により「受信者」へ送信し、「受信者」がそれを受けて「記号化」した「メッセージ」を「媒体」により「送信者」へ送信するという1サイクルをコミュニケーションと定義する。しかし、昨年度と同様に実際の作業現場ではコミュニケーションが連続的にとられ、「送信者」と「受信者」が頻繁に入れ替わるため、発話を分析する上でコミュニケーションの1サイクルを定義するのが困難で

あった。そのため、本調査においても発話自体に着目した。分析方法は作業状況および発話を録画・録音した映像をもとに、表 2-2-2 のように発話開始時間、発話者、発話内容を記述し、集計および分類を行った。

### 2-1-3. 結果および考察

#### 2-1-3-1. 発話総数と発話者ごとの発話数

独り言を除いた発話総数は約 3 時間半の作業で 1303 であった。時間当たりに換算すると 1 時間に 372 の発話が行われていたこととなり、非常に頻繁にコミュニケーションがとられる作業現場であったと言える。これは同様に頻繁な発話が見られた昨年度の河川測量作業現場の調査での発話数を上回るものであった。発話者ごとの発話数を比較すると作業者 D が 696、作業者 E が 607 であり、作業者 D の発話が幾分多いものの両作業者ともに 600 を越える発話を行っていた。このことから一方的な発話ではなく、お互いが密にコミュニケーションをとっていたことがわかった。

#### 2-1-3-2. 時系列的な発話数の変化

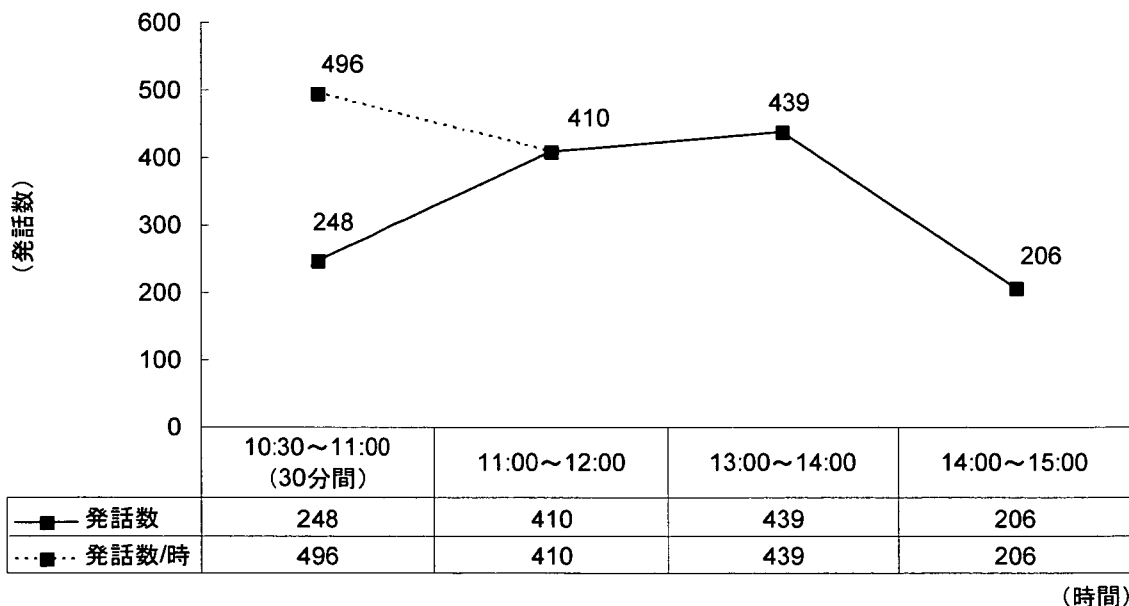


図 2-3-1 時系列的な発話数の推移

時系列的な発話数の変化を検討するため、1 時間ごと（ただし、作業始めは 10 : 30 ~ 11 : 00 までの 30 分間）の発話数を調べた。その結果、図 2-3-1 に示すように、10 : 30 ~ 11 : 00 が 248、11 : 00 ~ 12 : 00 が 410、13 : 00 ~ 14 : 00 が 439、14 : 00 ~ 15 : 00 が 206 であった。10 : 30 から 14 : 00 までは一貫して多く、14 : 00 から 15 : 00 までは他の時間帯の約半