

Title	音楽聴取におけるスピーカーの指向性が知的生産性に与える影響の評価分析
Sub Title	An influence of speakers' directivities on intellectual productivity while listening music
Author	井本, 慎也(Imoto, Shinya) 当麻, 哲哉(Toma, Tetsuya)
Publisher	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
Publication year	2012
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2012年度システムエンジニアリング学 第98号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40002001-00002012-0017

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文

2012 年度

音楽聴取におけるスピーカーの
指向性が知的生産性に与える
影響の評価分析

井本 慎也

(学籍番号：81133129)

指導教員 准教授 当麻哲哉

2013 年 3 月

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科

システムデザイン・マネジメント専攻

An Influence of Speakers' Directivities
on Intellectual Productivity
while Listening Music

Shinya Imoto

(Student ID Number : 81133129)

Supervisor Tetsuya Toma

March 2013

Graduate School of System Design and Management,

Keio University

Major in System Design and Management

論 文 要 旨

学籍番号	81133129	氏 名	井本 慎也
論文題目： 音楽聴取におけるスピーカーの指向性が 知的生産性に与える影響の評価分析			
(内容の要旨) <p>知的生産性の向上が今後の企業経営、ひいては日本経済の成否を左右すると言われて重要視されてきている。本稿で用いる「知的生産性」とは知的作業を行う人の、一定時間あたりに遂行する作業のアウトプット（質と量）のことを指している。知的活動は大きく3つに分けることができ、第一層「情報処理」、第二層「知識処理」、第三層「知識創造」に分類される。第一層の「情報処理」とは欠勤率のことで、単純に労働力の増減という概念を指している。第二層の「知識処理」は作業効率を指し、これには作業のスピードや正確性などが含まれている。第三階層の「知識創造」は創造性や閃きといった定性的な構成要素で評価される。これらの知的活動に室内環境質と呼ばれる構成要素があり、本研究では、その中でも音環境の条件を変えることによって知的生産性にどのような影響があるのかに着目した。</p> <p>本研究の目的は①音環境の異なる条件下における単位時間あたりの「知識処理」の変化を確認すること、②音環境の異なる条件下における単位時間あたりの「知識創造」の変化を確認すること、③知的生産性としての質や量を評価することである。</p> <p>音環境の異なる条件というのは、本研究ではスピーカーの指向性を対象としており、指向性の異なるスピーカーでそれぞれBGMを聴取している時の知的生産性を評価分析する。その結果、発散的な思考をする際には指向性スピーカーが有効で、高い作業効率や収束的な思考を必要とする場合には無指向性スピーカーが有効であるということが確認できた。</p>			
キーワード (5語) 知的生産性 知識処理 知識創造 指向性スピーカー 無指向性スピーカー			

SUMMARY OF MASTER’S DISSERTATION

Student Identification Number	81133129	Name	Shinya Imoto
<p>Title</p> <p style="text-align: center;">An Influence of Speakers' Directivities on Intellectual Productivity while Listening Music</p>			
<p>Abstract</p> <p>It has been attached importance to improve of the intellectual productivity. It is said that the improvement of the intellectual productivity will control Enterprise Management in the future. "Intellectual productivity" used in this study means outputs (qualities and quantities) of works per unit time. Intellectual activity can be roughly divided into three. First layer is “Information Processing”. Second layer is “Intellectual Processing”. Third layer is “Intellectual Creation”. “Information Processing” means absence rate, which simply indicates the concept of increase and decrease of manpower. “Intellectual Processing” means work efficiency, which contains the speed and the accuracy of work. “Intellectual Creation” is evaluated by qualitative component such as creativity and originality. There are three purposes of the study. First, it is to evaluate the change of “Intellectual Processing” per unit time with different sound environmental system. Second, It is to evaluate the change of “Intellectual Creation” per unit time with different sound environmental system. Finally it is to evaluate quality and quantity as intellectual productivity. Object of this study is an influence of speakers’ directivities, so the intellectual productivity while listening music is evaluated and analyze. As a result, the use of the directivity speaker is productive to do divergent thinking. And, the use of the non-directivity speaker is productive to do convergent thinking.</p>			
<p>Key Word(5 words) Intellectual Productivity, Intellectual Processing, Intellectual Creation, Directional Speaker, Non-Directional Speaker</p>			

目次

1 序論	13
1.1 日本経済の現状と知的生産性	13
1.2 日本経済低迷の原因	14
1.3 経済成長理論	14
1.3.1 ハロッド・ドーマーモデル (Harrod-Domar model)	14
1.3.2 ソローモデル (Solow Growth model)	15
1.3.3 ローマーモデル (Romar model)	15
1.4 知的生産性/知的創造性への取り組み	16
1.4.1 クリエイティブ・オフィスとは	16
1.5 知的生産性とは	16
1.5.1 知的生産性の重要性	17
1.5.2 室内環境質と知的生産性の関係	19
1.6 五感情報における影響	21
1.6.1 五感とその特性	21
1.6.2 聴覚系の機能	22
2 研究概要	23
2.1 研究目的	23

2.2 音楽が人に与える影響	24
2.2.1 クラシック音楽が与える影響と 1/f ゆらぎ	25
2.2.2 音響再生系（スピーカー）に関して	26
2.3 知的生産性の評価分析	27
2.3.1 社会科学的方法論における知的生産性	27
2.4 創造性の捉え方と評価	28
2.5 創造性の評価に関して	29
2.5.1 Guilford による創造性の研究と評価方法	30
2.5.2 Torrance による創造性の研究と評価	31
2.5.3 恩田彰による創造性の研究と評価	31
2.5.4 S-A 創造性検査による創造性の評価	32
2.6 S-A 創造性検査の妥当性	35
2.6.1 A.J.Cropley（1972）の創造性検査の妥当性検証 ^[2]	36
2.6.2 寺澤美彦（1999）の創造性検査の妥当性検証 ^[11]	36
2.6.3 創造性と学力の相関	36
2.7 創造性における小括	37
3 先行研究	38
3.1 知的生産性研究の歩み	38

3.2 知的生産性研究の現状.....	38
4 実験概要.....	39
4.1 実験内容.....	39
4.1.1 実験対象.....	40
4.1.2 実験用具.....	40
4.2 実験方法.....	40
4.2.1 知識処理の測定 / 内田クレペリン検査.....	43
4.2.2 知識創造の測定 / S-A 創造性検査.....	43
4.2.3 実験の手順.....	44
5 実験結果.....	46
5.1 知識処理の分析結果 / 内田クレペリン検査.....	46
5.1.1 各測定点毎の指向性/無指向性スピーカー環境下の結果比較.....	46
5.2 知識創造の分析結果 / S-A 創造性検査.....	60
5.2.1 スピーカーの指向性が創造性へ及ぼす効果.....	60
6 考察と今後の課題.....	74
6.1 知識処理の考察 / 内田クレペリン検査.....	74
6.2 知識創造の考察 / S-A 創造性検査.....	81
6.3 結論と今後の課題.....	82

謝辞.....	84
参考文献.....	86
付録.....	88
図 1-1 室内環境質と知的生産性の関係.....	19
図 1-2 知的活動と環境性能の因果ネットワーク.....	20
図 2-1 Vモデルによる研究計画.....	23
図 4-1 CDF 教室内における座席表.....	41
図 4-2 CDF 教室内におけるスピーカーと被験者の位置関係.....	42
図 5-1 各測定点における解答推移（測定点①）.....	47
図 5-2 各測定点における解答数積み上げ推移（測定点①）.....	47
図 5-3 各測定点における解答推移（測定点②）.....	49
図 5-4 各測定点における解答数積み上げ推移（測定点②）.....	49
図 5-5 各測定点における解答推移（測定点③）.....	51
図 5-6 各測定点における解答数積み上げ推移（測定点③）.....	51
図 5-7 各測定点における解答推移（測定点④）.....	53
図 5-8 各測定点における解答数積み上げ推移（測定点④）.....	53
図 5-9 各測定点における解答推移（測定点⑤）.....	55

図 5-10 各測定点における解答数積み上げ推移（測定点⑤）	55
図 5-11 各測定点における解答推移（測定点⑥）	57
図 5-12 各測定点における解答数積み上げ推移（測定点⑥）	57
図 5-13 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（応用力：Ta）	61
図 5-14 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（生産力：Tb）	63
図 5-15 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（空想力：Tc）	65
図 5-16 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（思考の速さ：F）	67
図 5-17 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（思考の広さ：X）	69
図 5-18 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（思考の独自さ：O）	71
図 5-19 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（思考の深さ：E）	73
図 6-1 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点①）	74
図 6-2 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点②）	75
図 6-3 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点③）	75
図 6-4 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点④）	76

図 6-5 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点⑤）	76
図 6-6 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点⑥）	77
図 6-7 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合： 測定点①）	78
図 6-8 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合： 測定点②）	78
図 6-9 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合： 測定点③）	79
図 6-10 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総 合：測定点④）	79
図 6-11 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総 合：測定点⑤）	80
図 6-12 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総 合：測定点⑥）	80
図 6-13 アンケート得点一覧	84

表 2-1 他国の創造性の捉え方と創造性の評価.....	29
表 2-2 S-A 創造性検査 (A 版) の内容	34
表 2-3 S-A 創造性検査 (C 版) の内容	34
表 2-4 創造性検査の構成と所要時間	35
表 2-5 思考特性における得点化の方法.....	35
表 5-1 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点①)	48
表 5-2 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点②)	50
表 5-3 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点③)	52
表 5-4 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点④)	54
表 5-5 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点⑤)	56
表 5-6 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点⑥)	58
表 5-7 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果 (応用力 : Ta) ..	60
表 5-8 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果 (生産力 : Tb) .	62
表 5-9 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果 (空想力 : Tc) ..	64
表 5-10 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果 (思考の速さ : F)	
.....	66
表 5-11 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果 (思考の広さ : X)	
.....	68

表 5-12 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果(思考の独自さ:O)
..... 70

表 5-13 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果(思考の深さ:E)
..... 72

1 序論

1.1 日本経済の現状と知的生産性

現在、日本経済はかなり低い水準にまで落ち込んでいる。2009年-5.53%だったGDP成長率が2010年に4.44%にまで回復したものの、2011年には再び-0.7%にまで落ち込んでいる。一人あたり名目GDPを見ると2010年度時点で3万3,946ドルとなっており、これは中国の約10倍の水準にあるとはいえ、1993年の世界第2位から17位にまで低下している。日本経済は長期にわたって低迷を続けており、今後長期にわたる安定的な経済成長のためにはどのような条件が必要であるかを論考する必要がある。そのためには内生的経済成長理論に従い、知的活動時における成果物を評価分析する。また、知的活動を行う際の人の感情変化や知的生産性といった観点に着目することで、新しい技術の発明だけでなく、新しいアイデアから社会的意義のある新たな価値を創造し、社会に大きく貢献する革新性（イノベーション）に影響を及ぼす要素に関して客観的な検証を行う必要があると考える。課題解決の手段の一つとして、「生産性の向上」が挙げられるが、知識社会への転換が行われる中、知的生産性の向上が不可欠となっている。

知的生産性は、日々の生活の集積として実現され、様々な要因が寄与している。活動の拠点となるワークプレイスは知的活動に大きく影響を与えるとされており、ワークプレイスと知的生産性の関係については研究が進められており、その成果の一つとして、空間環境の改善と知的生産性の向上のもたらす経済効果の関係が明らかにされつつある。

知的生産性の向上のためには空気環境や温熱環境などの物理的環境を考慮する必要がある。主として、環境・設備により作り出された物理環境が知的生産性に及ぼす影響を評価し、検討を行う。知的生産性を高める環境のあり方に関して、客観的な検証を行う。

1.2 日本経済低迷の原因

なぜ日本経済は今も低迷を続けているのか、その原因は大きく分けると2つに整理出来る。一つ目は、経済の低迷は成長率の低迷というものであり、生産性の伸びに低迷の原因があると示唆するものである。もう一つは、需要不足に原因があるとするものである。

バブル崩壊後の日本経済において、「失われた20年」の真因は生産性の向上が低かったためという指摘もある。全要素生産性（TFP）の成長率の低下と併せ、一人あたり労働時間が減ったことも指摘されている。¹また、生産性の低い企業が生き延びていること、その延命を可能としている行政の対応を問題視する声も挙がっている。市場競争原理を通じて企業経営の効率性を高めることこそが日本経済の成長へと繋がるとの見解である。

1.3 経済成長理論

それでは、経済成長させる要因とは何か。長期にわたって成長をもたらすものをマクロ経済学の経済成長理論を挙げて考察する。

1.3.1 ハロッド・ドーマーモデル (Harrod-Domar model)

ハロッド²とドーマー³による成長理論である。このモデルは、社会全体で貯蓄性向が高くなれば投資が増え最初のうちは経済成長が高くなるが、投資の結果、資本ストック

¹ Hayashi, Fumio and Edward C. Prescott, pp206-235 (2002)

² ハロッド【Roy Forbes Harrod】[1900～1978] 英国の経済学者。ケインズとは独立に有効需要論を発見。また、経済動学を発展させて経済成長理論の基礎を築いた。

³ エブセイ・ドーマー【Evsey David Domar】[1914年～1997年] ロシア系アメリカ人である経済学者。基本的にケインジアン経済学者であるが、専門は、経済史、比較経済論、経済成長論であった。

が増加すると、やがて生産の増加が小さくなることを明らかにした。しかし、ハロッド・ドーマーモデルには労働という生産要素が全く考慮されていない。それは労働という生産要素が豊富にあることを前提にしていたからである。

1.3.2 ソローモデル (Solow Growth model)

ハロッド・ドーマーモデルでは、資本ストックを増やしても一定の均衡状態に達すると一人あたりの生産量はそれ以上増えなくなる。ソローモデルでは、労働人口の成長があれば、そのスピードで成長は拡大するとしている。すなわち、経済成長率は労働人口成長率に等しくなるのである。ソローはさらに、成長会計によって、経済全体の成長の源泉として、資本への投資と労働人口に加えて、「ソローの残差」と呼ばれる全要素生産性 (TFP : total factor productivity) が存在することを明らかにした。これこそ技術革新と呼ばれる部分であり、ソローは経済成長の決定要因がインプット (資本と労働) と技術革新の2つに分けられることを示したのである。ただ、ソローモデルでは、技術革新は外生的なものであり、内発的なメカニズムだけでは、持続的な経済成長が説明できないことが問題であった。この問題に答えようとしたのが、ロバート・ルーカス、ポール・ローマーらによる内生的経済成長理論である。

1.3.3 ローマーモデル (Romar model)

ローマーは、技術革新の中でも研究開発 (R&D) などで生み出されるアイデアが中間財の質を高め、最終財の生産性を向上させることを明らかにした。ローマーモデルの重要な点は、アイデアが非競合財であり、規模に対して収穫逓増であることである。

新しいアイデアが、企業や組織の知識ストックの総量を増やすことに通じて、一人あたり GDP の持続的成長をもたらす鍵となる。アイデアの利用に関しては、競合性がな

いため、一人あたりの「アイデア量」ではなく、「アイデアのストック総量」が重要である。知識ストックが増加すればするほど、そしてその知識へのアクセスが可能であるのなら多くの人がストックされた知識を利用でき、持続的な成長が期待できるというのがローマーモデルである。

1.4 知的生産性/知的創造性への取り組み

国土交通省の「知的生産性研究委員会」を始めとして、知的生産性に関する研究が多く行われている。それに伴い、知的創造性と呼ばれる個性（感性・創造性）を向上させると仕組み促進として「ニューオフィス推進協議会」では、「クリエイティブ・オフィス・レポート 2.0」を発行などの活動が行われている。そのような社会背景から、知的生産に関して個人の創造性を評価する必要性が求められてきている。

1.4.1 クリエイティブ・オフィスとは

知的活動を行う、知識創造行動を誘発する場所や空間、ICT ツール、ワーカーへの働きかけ等と組織目標やプロジェクト目標に向けたマネジメントの双方を備え、組織の創造性を最大限に発揮するための働きかたに適した場所や空間のことを指す。

上記のようなクリエイティブ・オフィスを実現することにより、知識創造が刺激され、組織全体が目標に向けて成長する。また、モチベーションの向上、目標・理念の共有促進といった効果が生み出され、結果として企業の競争力や業績の向上へつながることが期待される。

1.5 知的生産性とは

知的生産性の向上が今後の企業経営、ひいては日本経済の成否を左右すると言われ重

要視されてきている。そこで、「知的生産性」とは何かという問題に関して明快に定義しておく必要がある。本稿で用いる「知的生産性」とは、「知的生産者の生産性」のことを指しており、すなわち知的作業を行う人の、一定時間あたりに遂行する仕事や作業のアウトプット（質と量）のことである。このアウトプットを向上させることを「知的生産性の向上」と呼ぶ。従って、個人やグループ、組織が一定時間に遂行する知的な仕事や作業の質や量を意味するものとして本研究を進めていく。

1.5.1 知的生産性の重要性

知的生産性が仕事や作業のアウトプット（質と量）のことであるならば、企業競争力を決する要因になりうるという点に関しては疑いの余地はない。企業活動を例に挙げるならば、他の組織よりも短時間で商品開発を行い、他の組織よりも迅速に販売企画を立案、そして効率良くセールス活動を行うことが可能であるならば、その組織は確実に他の競合組織に比べ有利に事を運ぶことができるようになる。しかし、注目されていながらも今日まで知的生産性向上のための手法に関する提案や開発は未だ途上段階であるといえる。

その理由の第一は、「知的作業が目に見えない」ということであり、第二は「知的作業はスピードよりも出来栄が重視される傾向がある」という特性を持っている点である。知的作業はどのように遂行されたのかを確認できないため、生産性の高い人と生産性の低い人との違いを観察、比較し改善することができないことを意味する。科学的に「知的生産性」というものを評価し、定量化しない限り生産性向上のための手法は開発されないのである。また、「目に見えない」ということは、ある人が知的作業に熱中していたとしても、それが本当に熱中しているかどうかは他人からは判らないため、途中で用事を言いつけたりすると邪魔になることになる。その結果ますます生産性の低下を招くことになってしまうのである。問題視されているのが、知的作業というものが、「ス

ピードよりも出来栄えが重視される傾向がある」という特性を持っていることである。例えば、開発業務や設計業務という知的作業を考えてみると、よりよい製品開発、または製品設計をしようとするが、より早く仕上げること即ち、生産性を向上させることはそれほど重要視されないことが常であった。納期に間に合えばそれで十分であり、納期より早く仕事を仕上げてても実質的に大きな価値がないと考えられてきたのである。とある製品開発において、予定よりも3日以上余分に時間を費やすことになったとしても、その生産コストをわずかに1,000円であっても削減できる設計があるのならば、多くの場合そちらの案が採択されることとなる。何故ならば、その製品が仮に10万個制作するものであれば、1,000円のコストダウン効果は1億円(1,000円×10万個)に登るのに対して、3日間の時間ロスには納期に重大な影響を及ぼさない範囲のものであったとすればおよそ数十万円程度と考えられているからである。そのため、仕事や作業の出来栄え向上を図ることこそが、知的生産性向上の正しい在り方と考えられてきたのである。しかし、「出来栄えさえ良ければ少々時間がかかっても大きな問題とはならない」という考え方が蔓延する環境においては、誰も知的作業の生産性を測定する指標を策定しようとする考えないし、生産性指標のない作業に従事する者は日常的に生産性を向上させようなどという気持ちにならないという、知的生産性向上を阻む大きな原因を生むこととなっていた。その結果、多くの知的作業に携わる人は、納期を守りさえすれば後はできるだけ質の高い仕事や作業をしようと考え、アウトプットの品質過剰が日常化するととなり、生産性の向上が蔑ろにされてきたのである。

従って、知的生産性の向上を実現するためには、まず環境を整備する必要がある。そのために、知的作業をできるだけ目に見えるようにすることや、個々の知的作業に生産性指標を設定し、作業者に生産性を向上させようという気持ちが起こるようなインセンティブを与えること、そして集中やリラックスが出来るような室内環境を整備することが求められるのである。そのような環境を作ることが生産性向上のための工夫へとつな

がり、時間経過とともに着実に成果が見られるようになるのである。

1.5.2 室内環境質と知的生産性の関係

知的生産性研究委員会が定義している、室内環境質と知的生産性評価の枠組みを概念図（図 1-1）に示し、現状の方法や解決策について整理、精査する。知的活動は大きく3つに分けることができ、第一階層「情報処理」、第二階層「知識処理」、第三階層「知識創造」に分類している。

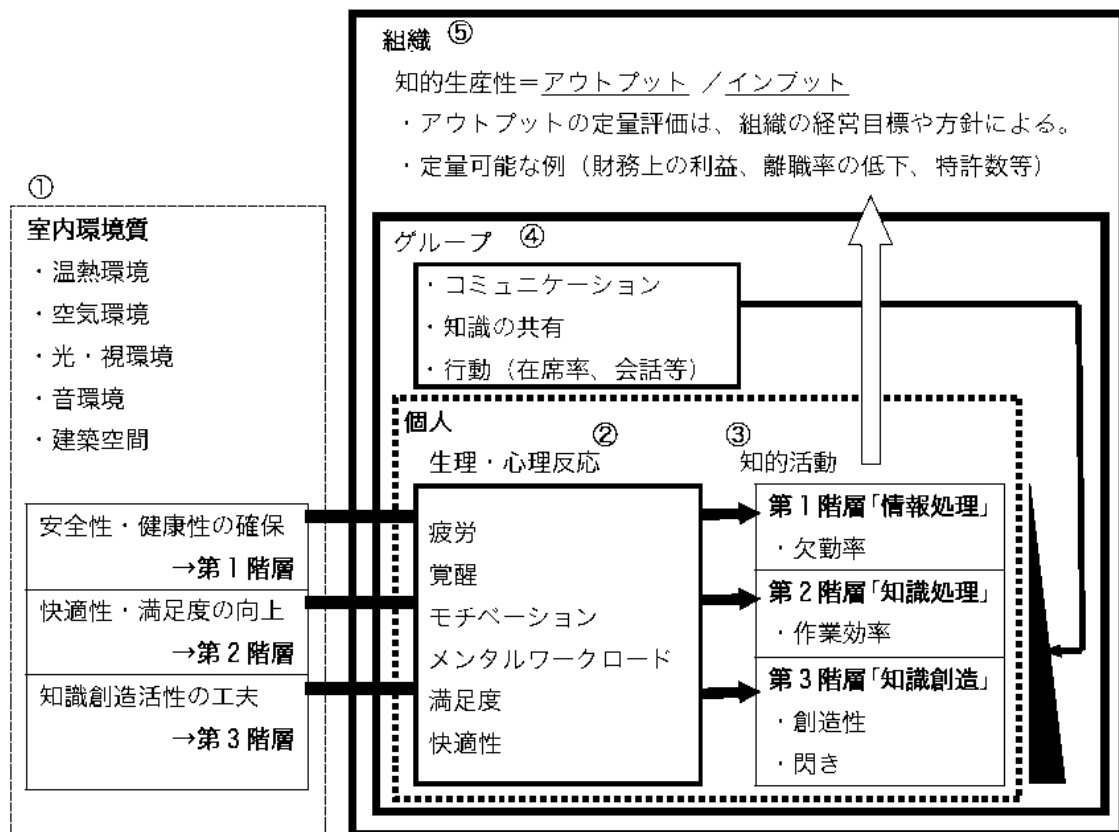


図 1-1 室内環境質と知的生産性の関係

第一階層の「情報処理」とは欠勤率のことを指し、そもそもワークプレイスに来ていない人がいることによって、全体としての知的活動の総量が減少するという意味を持っている。第二階層の「知識処理」は作業効率を指し、これには作業のスピードや正確性な

どが含まれている。第三階層の「知識創造」は創造性や閃きといった定性的な構成要素で評価される。これらの知的活動に、人間の生体反応（生理・心理反応）が影響を与える。その人間の生体反応に影響を与えるのが室内環境質と呼ばれるもので、温熱環境、空気環境、光環境、音環境、建築空間によって構成されており、知的活動と同様に3つのグループに分けることができる。第一階層「安全性・健康性の確保」、第二階層「快適性・満足度の向上」、第三階層「知識創造活性の工夫」に分類され、室内環境質がそれぞれの階層に影響を与えるため、これらの構成要素を変化させることで知的活動を操作することが可能となる。

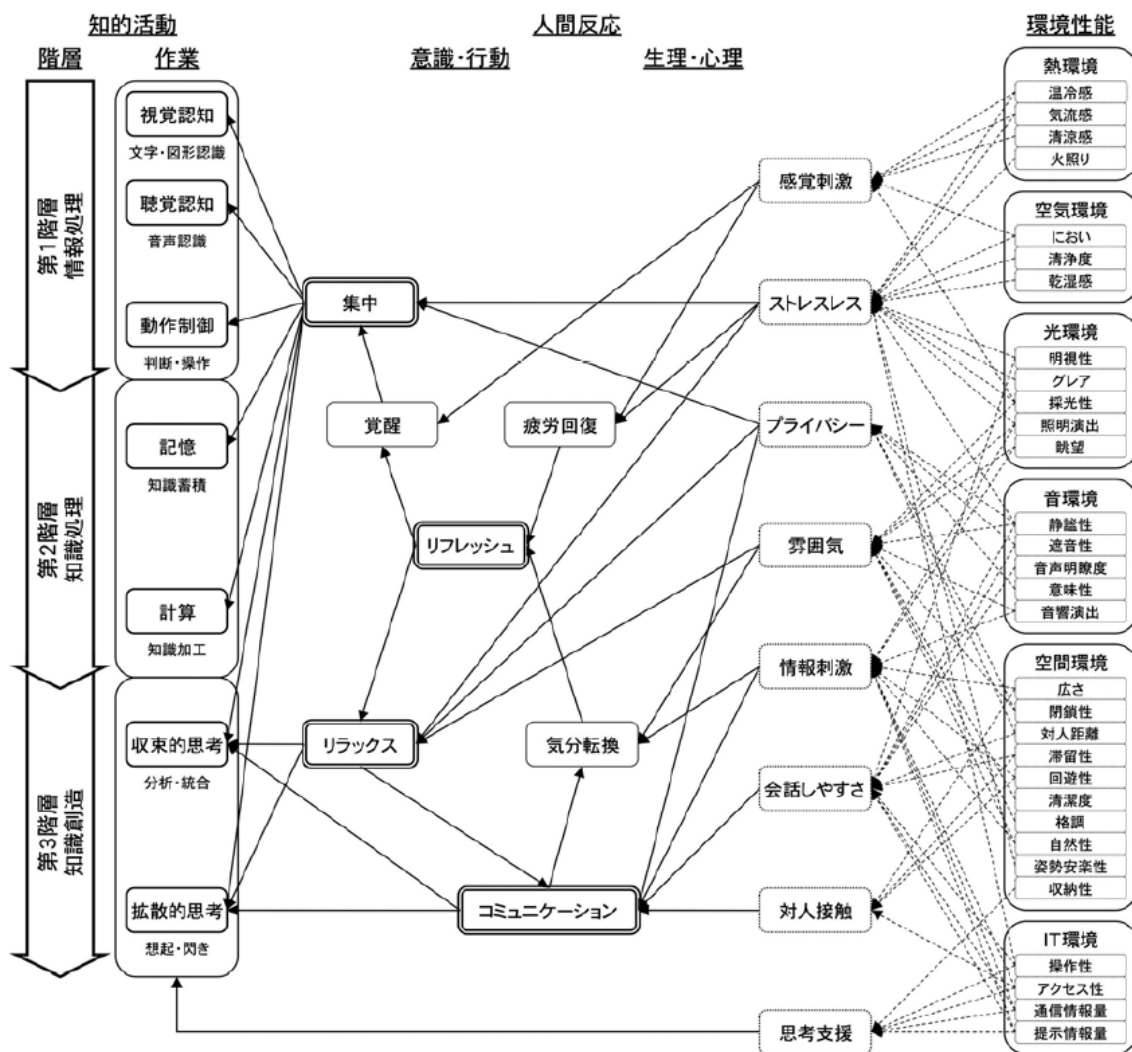


図 1-2 知的活動と環境性能の因果ネットワーク

それらを詳細に示したものが、(図 1-2) のネットワーク図である。第一階層の「情報処理」に相当する作業は、視覚認知、聴覚認知、動作制御である。視覚認知とは、書かれてある文字が何か、どんな図形であるかを判断するという作業である。聴覚認知においても、聴こえてくる音がどういう性質や種類のものかを判断する。第二階層の「知識処理」に相当する作業は、記憶と計算である。主に、単位時間以内にどれだけのものを覚えることができたか、どれだけの数的処理ができたかを定量的に評価するものである。第三段階の「知識創造」に相当する作業は、収束的思考と拡散的思考という抽象的な概念である。ある複数の事象を分析し、それを統合したりして新たなモノを生み出したり、考察したりする。また、あるテーマに基づいて奇抜なアイデアを思いついたり、独創的な考えを新たに生み出すことを指している。それらの処理には人間の意識や生理状態、心理状態が大きく影響を与えることが分かっており、(図 1-2) のように複雑に結びついているのである。そして、室内環境がこれらの人間の生体に影響を与える原因となっているのである。上記で挙げられている、室内環境質を変化させた際の知的活動の影響に関しては第 3 章の先行研究の部分に後述した。

1.6 五感情報における影響

1.6.1 五感とその特性

人間は、感覚器官を通じて周囲の環境における情報を得ている。主要な感覚器官は、眼、鼻、耳、皮膚、口、鼻等が挙げられる。実際に人間が感知可能な情報は、物理化学的刺激を伴うものであり、通常は光刺激、音刺激、化学的刺激、熱刺激の五つが感覚器によって感受される刺激である。人間が感覚器を受容して外部から得る情報量は毎秒 100 億ビットにも達すると言われており、脳内には約 1000 億個以上の神経細胞（ニュー

ーロン)と大脳皮質だけでも10の14乗シナプス(ニューロンとニューロンの結合部)がある。脳内にはこのような超並列的な情報処理システムが存在し、膨大な情報処理をリアルタイムに行なっている。我々は、日常何気なく過ごしているが、常に感覚器と運動器を介した外部環境との相互作用である。すなわち、五感情報に刺激を与えることによって脳内で起こる処理に変化を与えることが可能になるため、各感覚器に働きかける外部環境を設定することで、知的活動を行う際の生産性や、アウトプットの量や質に影響を与えることへ繋がるのである。

1.6.2 聴覚系の機能

聴覚系の主たる役割は、外部情報を把握するための情報や、コミュニケーションの際に相手が伝えようとしているメッセージを理解する一助となる情報を脳内で再構成することにある。

聴覚系の機能でよく取り上げられるのは、音がどの方向から鳴っているのかを判断する音源定位機能と、何の音であるかを判断する音源識別機能であり、音源定位は左右の耳に到達する音の音圧差や時間(位相)差によって識別している。この他には、聴覚系は常に音を聴いていても、新奇な物音が聴こえたりするとその音に対して自動的に注意を向ける仕組みがある。これは音を通じた早期警報機能で、他の感覚器に負荷がかかる作業中であっても注意を喚起するが、重要性の割にあまり注目されていない。また、ガラスをひっかく音をはじめとする不快音を聴くと背筋がぞくぞくしたり、音楽を聴くとリラックスしたり高揚したりする。上記に挙げたように音は感情を喚起し、自律神経系の活動や行動に影響を与えるのである。

2 研究概要

2.1 研究目的

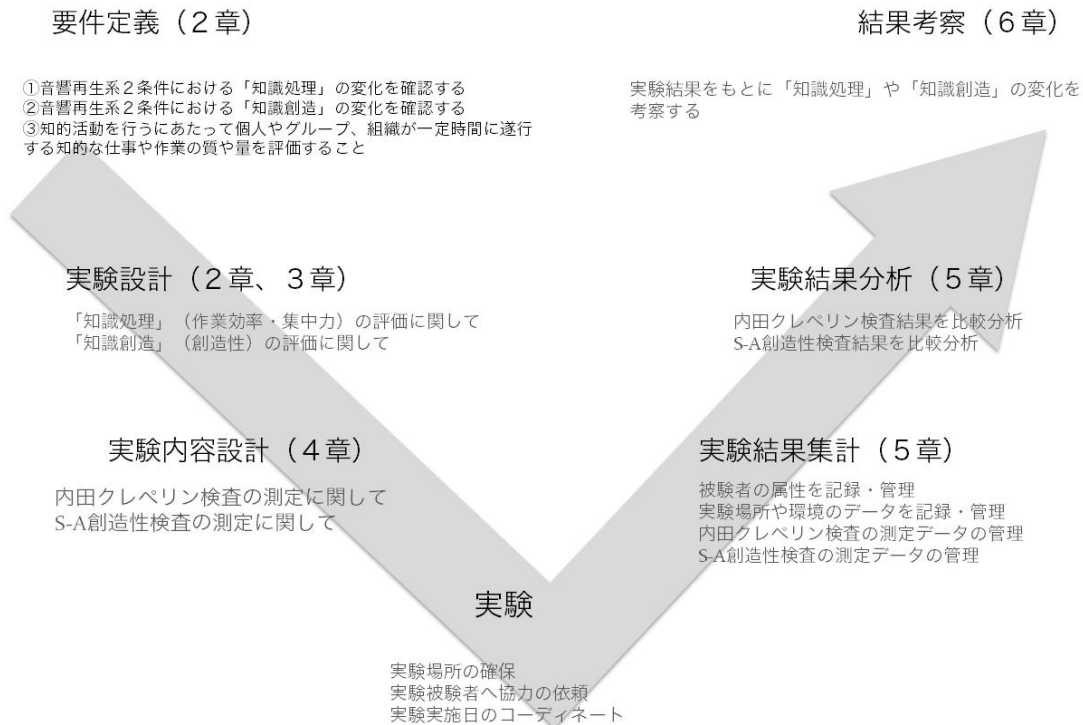


図 2-1 Vモデルによる研究計画

本研究の目的は、①音環境の異なる条件下における単位時間あたりの「知識処理」の変化を確認すること、②音環境の異なる条件下における単位時間あたりの「知識創造」の変化を確認すること、③知的活動を行うにあたって個人やグループ、組織が一定時間に遂行する知的な仕事や作業の質や量を評価することである。音環境の異なる条件というのは、スピーカーの指向性のことを指している。バック・グラウンド・ミュージック(以下 BGM)聴取時には一般的にはスピーカーやヘッドホンを用いなければならない。組織やグループで知的活動を行う際を想定し、ヘッドホンによる BGM の受聴は研究の対象外としており、スピーカーによる BGM の受聴によるものとする。スピーカーの指向性に注目しているため、特性の異なるスピーカー2種を比較する。

2.2 音楽が人に与える影響

身の回りには多種多様な音楽が溢れており、メロディ・ハーモニー・リズムの3要素から成り立っている。主にメロディは周波数の変化、ハーモニーは周波数や音色の重なり、リズムは強度や時間の変化によって決まる。音楽には情報の伝達という働きがあり、演奏や歌うなどの表出系と、鑑賞といった認知・入力系に区別できる。音楽による情報は抽象的で曖昧であるため受け取り手によって感じ方が変わってくる。

音楽における特徴を効果的に用いることによって、様々な場面に対応したBGMが使用されている。デパートやレストランではBGMによって店の雰囲気作りに貢献しており、病院の待合室ではリラックス出来るようなBGMを、安売りや活気のある店においてはアップテンポなBGMを用いることによって客の購買意欲を煽り立てられている。

このように生活の中には様々な形で音楽は人間に影響を与えているのである。音楽が人に影響を与える研究は、19世紀から始まり、Shoen, M (1927)^[8]や Diserens, C.M. と Fine, H. (1939)^[3]によって、音楽は代謝の亢進、呼吸、血圧、脈拍の変化を引き起こし、種々の感覚閾値の変化を促すことが知られている。音楽療法の観点からは Altschuler (1948) は、音楽が与える影響を、新陳代謝、発汗、血圧、脈拍、内分泌、筋肉エネルギーに変化をもたらすことと、注意の集中、注意の範囲、行動の転換、気分の変化、幻想的、知的側面の刺激を挙げ、音楽が心理面や生理面に影響を与えたとした。Clark, McCorkle & Williams (1981)、Hanser, Larson & O'Connell (1983) においては音楽療法の観点からストレスが減少したことについて、音楽が心理面に働きかける影響について述べている。そのほかに精神生理学の領域においても研究されており、Dogiel (1886) や Diserense (1926) の報告では心拍と音楽刺激に関して述べられている。その後研究が進められ、Darnar (1966)、Hincke (1970)、Dejong et. al. (1973) らは活発で興奮を誘発するような刺激的な音楽を聴くことで心拍が増加すると報告し

ており、Hyde (1918)、Coleman (1920)、Hincke, Lowell et. al (1942) は、静かで鎮静的な音楽では心拍数が減少するとしている。Weld (1912)、Ellis and Brighthouse (1952)、Shaton (1957) らは、どのような音楽でも心拍数が増加すると述べているが、刺激的な音楽のほうが鎮静的な音楽よりも程度が大きいということであった。

しかし、いずれの報告でも統計的に有意な差があるとの結果は出ておらず、Misbach (1924) や Johnson and Trawick (1938) らによる報告で音楽刺激によって心拍数は変化しないということであった。呼吸に関しては音楽によって与えられる興奮や満足感によって程度が異なるとされており、Ellis & Brighthouse らは音楽刺激の中でも刺激的な音楽にその傾向が強いことを示した。また、情動、不安、覚醒の指標になると知られている皮膚電気反射 (Galvanic Skin Response) と音楽による情緒的な変化に対応があり、その中でもテンポの速い曲は GSR に変化も急激で、遅い曲や鎮静的な曲では反応も緩やかであると Phares ML (1934) は述べており、Zimmy and Weidenfeller (1962) らも静かな音楽が GSR を減少させ、興奮的な音楽は GSR を増大させると結論づけている。泉山 (1962) は、音楽の種類によって情動反応が異なるのかに着目し、静かな演奏のクラシックの方が、力強いポップス等の曲よりも大きな反応波形を示すことを述べている。

2.2.1 クラシック音楽が与える影響と 1/f ゆらぎ

音楽の中でもクラシック音楽は主に心身のリラックスを目的とし、落ち着きを促す際によく用いられている。精神が安定している状態での α 波は、脳波の周波数変動が 1/f 型ゆらぎを示すことが知られている。1/f ゆらぎとは、自然界の様々な現象に見られる周期性の微妙な変動のことを指しており、人間の生体内部にも 1/f ゆらぎがあることが知られている。そのため、1/f ゆらぎは心理指標によく用いられ、クラシック音楽の大半に認められる周波数にも 1/f ゆらぎが確認されている。

2.2.2 音響再生系（スピーカー）に関して

音響再生系の中で、特性の違いが顕著に現れるといわれるスピーカーに関して、種々の物理特性が測定されているが、どのように聴き手に影響を与えているのかという点に関して、測定される物理特性の中に音質を決定する要因となる特性と、そうでない要因となる特性がある。聴き手に影響の大きい物理特性を見出すことはスピーカーを用いた環境設計において要求される課題の一つである。音質評価の研究は音響機器及び建築音響の分野において広く行われており、吉田（1960）^[10]の立体音の効果に関する先駆的研究をはじめに、北村（1966）^[16]、曾根（1962）^[15]、山口（1967）^[12]の音質知覚における心理空間の構造解明の研究、および、Schroeder や Hawkes のコンサートホールの音響特性と主観量との関係に関する研究が挙げられる。音響再生系の特性の評価に関しては、物理特性評価だけでなく主観的評価も定量的に行う必要があるとされている。上記のように従来の音響再生系に関する研究は、振幅周波数特性など物理要因・特性を評価することが目的とされていたが、技術が進歩した現状ではほぼ歪無い再生が可能となり、物理特性のみの評価だけでなく、演奏の凄みや実在感、演奏音の空気感などの人間の深い完成に訴えかけるような情報が再現されているかという観点からの評価が求められている。人間は音楽を聴く中で、音の立ち上りや立ち下り、つまり過渡特性や非線形特性に現れやすい部分を敏感に聴いており、振幅周波数特性をはじめとする既知の物理特性では音楽再生における質感再現に必要な要因特性を記述しきれていない。したがって、音響再生系の評価においては人間の感性からのアプローチが必要不可欠になってくるのである。本研究でも実験に用いたスピーカーの諸元を示すほかに、音質評価群を用いた主観評価を行う。

2.3 知的生産性の評価分析

知的生産性の評価には、主観的評価だけでなく客観的評価も踏まえた定量的な測定を行い、比較検証できるようにする必要がある。

2.3.1 社会科学的方法論における知的生産性

横断的社会科学の研究方法論を考察する際においては、方法論的個人主義と、方法論的全体主義がある。方法論的個人主義というものは、人間の集団を想定する際、小集団やグループ、組織というものは所詮、個人の集合体にすぎないという考え方である。こうした考えを推し進めた代表的な研究者は、社会学ではマックス・ウェーバーであり、心理学ではジグムント・フロイトであるが、いずれにせよ集団的な力というものを認めなかったり、これを幻想であるとする立場である。人間集団というものは、個人の集積という考え方であり、双発効果や相乗効果というものは想定していない。こうした方法論的見地に立って知的生産というものを考えると、組織の仕事として個人が書類を作成したりすることは狭義の知的生産からは外され、また絵画などは「芸術的生産」であって知的生産ではない。つまり、狭義の知的生産者とは学者、評論家、エコノミスト、作家、ルポライターなど個人活動が主な人などである。

人間の集団というものを考えるときに、個人を超えたような動きがあると考えられる準拋棄のことを方法論的全体主義という。組織の構成員の集積が行われる際に構成員を超える要素が出現し、この要素が反対に集団を規定していくという現象である。この現象に関して初めに言及したのがデュルケームであり、集合表象と呼んだ。方法論的知見を導入することによって、狭義の知的生産は方法論的な枠組みから外れる。すなわち、集合表象を容認するのならば、各個人の知的生産の集積から全く新しい質の知的生産物が生み出されるはずである。こうした集団、組織、社会においてのみ見られる集合表象とし

での知的生産を広義の知的生産、つまり知的生産性と社会科学の観点からは定義している。

2.4 創造性の捉え方と評価

前述した知的活動において、知識創造に相当する創造性という概念は人間の社会的、文化的、日常的活動を支援する重要な能力である。創造性に対する世界からの捉え方に着目してみると、イギリスでは、政府が芸術・メディア・デザイン産業の成長を支援する傾向があり、「創造的産業」というラベルをつけ、活性化を促そうとしている。中国では、「創新は民族の進歩、国家の発達の潤れない原動力である。」と政府からの言及があり、産業、教育を巻き込んで創造力開発と創造性教育に注目している。創造性の教育に関しては、児童生徒の創造的思考能力を高め、主体的・実践的な創造的能力を発揮できるような人材づくりを目指している。そのために、創造的環境づくり、創造的産物（ものづくりや作品）の評価などについての研究が進んでいる。創造性という抽象的な概念について、はじめは受け入れられ難いものであったが、実践や研究が進むにつれ、「創造的思考能力の向上、主体的な問題解決能力の育成」に重きが置かれるようになってきている。

その他、アメリカ、イギリス、日本、中国などにおける創造性の捉え方、創造性の評価に関して以下の（表 2-1）に記した。

表 2-1 他国の創造性の捉え方と創造性の評価

	創造性の捉え方	創造性の評価
アメリカ	創造性は発散的思考に深く関わり、新しい学び・気づきの学習が展開され	創造的発散思考のルールが活用され、アイデアのクオリティをチェック
イギリス	独自のアイデアや行動、独創的・価値があることが重要視	ミネソタ創造性テスト (TTCT) で評価
中国	創造的思考・問題解決能力・態度	他人の、発見や考えの自由表現を尊重する
日本	価値あるものを生み出す能力	創造的成果物や作品を評価

他国においても、日本と同様に創造的思考やアイデアが価値のあるものと認識され、ものづくりや作品だけでなく、創造的な環境やそのアイデア自体に価値があると評価されてきつつある。ただ、評価方法はまだ確立されたものはなく、例えばイギリスではミネソタ創造性テスト (TTCT)⁴が用いられている。後述するが、日本においては、Guilford (1977) の開発したS-A創造性検査が用いられることが一般的となっている。

2.5 創造性の評価に関して

創造性は多様性と複雑性を併せ持つため、理論構造には多くの学説がある。Guilford (1977) は、創造性でもっとも重要であるのは、「発散的思考」であると述べた。創造性を構成する要素として、6つの主要因子を挙げている。①問題に対する感受性、②思考の流暢性、③思考の柔軟性、④思考の独自性、⑤再定義の能力、⑥思考の精緻性、である。

Guilford の研究によって、創造性を測定するテストがいくつも考案されている。そして、Guilford の述べた要素をベースに Torrance の指導のもとミネソタ創造性テスト

⁴ ミネソタ創造性テストは、Guilford の知性観に則って、「多くの情報を得、より一般的な創造性を測定できる」ように、Torrance の指導のもとに作られた。それは、

- ・非言語的課題 (図形完成、変形テスト)
- ・非言語的刺激を用いる言語的課題 (質量推量・製品改良テスト)
- ・言語的刺激を用いる言語的課題 (用途・結果・問題点発見テスト)

などがある。上記の課題の評価は、課題により多少の差は生じるが、創造性を主に3つの観点から評価している。

- ・流暢性：どれだけ速く、多くのアイデアを出すか
- ・柔軟性：どれだけ豊かな種類にわたっているか
- ・独創性：他の人が思いつかないものを出せるか

(TTCT) や恩田らの作成した S-A 創造性検査などが作られた。また、思考には領域固有性があり、万能な思考は存在せず、創造性テストで測定できる領域は限られているという説もある。

2.5.1 Guilford による創造性の研究と評価方法

Guilford (Guilford J.P. 1950) によって創造性に関する体系的な研究は始まった。「知性の 3 次元構造モデル」を提唱しており、ここでいう「知性」は「知能」と「創造性」に大別される。Guilford は、「知能」と「創造性」は区別するべきであると述べている。「知能」は記憶と思考に分けることができ、「創造性」で重要なのは思考であり、思考はさらに、認知、生産、評価に分けることが出来る。「創造性」において重要な要素は生産であるとされていて、生産は「収束的思考」と「発散的思考」に現れうる。そして、「創造性」の最も大切な要素とみなされるのは、「発散的思考」のうちにあると述べた。

Guilford (1967) では、①問題を受け取る能力、②思考の流暢性、③思考の柔軟性、④独創性、⑤精緻性、⑥再定義する能力、などの 6 つの因子に分けられた知性特性をもつことが創造的思考を支援し、創造力を発揮するとしている。そして、「発散的思考」については、従来 of 解決策を否定し、新しい方向へ向かって踏み出そうとすることを表している。新しいことを自由に、なめらかに思いつく能力で、独自性も大切な要素としている。「発散的思考」は、従来からの規則や習慣に囚われることなく、斬新な解決策を求める思考であり、このような思考過程では、思考の方向が多角的・多様であるため、解決策は必ずしも一つに限られていないのが特徴である。「発散的思考」において最も重要な 3 つの特徴は、流暢性、柔軟性、独創性である。(Guilford, 1959)

2.5.2 Torrance による創造性の研究と評価

Torrance は創造性の理論と教育、創造性測定の研究で広く知られている。Torrance (1966) では、「創造性とは、問題を嗅ぎつけ、情報のギャップを見つけ出し、アイデアや仮説を形成し、仮説を検証、修正し、最終的に結果を人に伝達する過程である」と定義している。創造性は斉一性の対となる概念であり、独創的なアイデア、異なった視点、問題への新たな見方が大きく影響を与えることとなる。そして、斉一性が他者を混乱させたり、困難に陥らせることがないことに対し、創造性ではそれが生じるのである。創造性は未踏の領域へのアクセスであり、主なる潮流からの逸脱であり、アイデアを再構成し、諸アイデアの間に関係を見出すことによって成功が訪れるという。

知能の発達に比べ、創造性の発達に関しては詳しく研究されておらず、Torrance (1966) は、「ミネソタ創造的思考テスト (TTCT)」を用いて、幼児から大人までの創造性の発達を体系的に研究している。知能の発達と根本的に違うのは、創造性の発達は直線的ではなく曲線的に発達するということである。

2.5.3 恩田彰による創造性の研究と評価

恩田 (1971) によると、創造性とは「新しい価値あるもの、あるいは創り出す能力、およびそれを基礎づける人格特性すなわち創造的人格である」と定義している。つまり、創造性とは、新しい考えや新しいものを作り出すことであると同時に、その能力や態度ということになる。恩田 (1980)¹⁸⁾は、創造的活動の評価に関して、多值的な物の見方、すなわちこれも良い、それも良いという多方面に価値を認める見方が創造的活動を促進すると述べている。

2.5.4 S-A 創造性検査による創造性の評価

S-A 創造性検査は、1969 年に Guilford の指導と Torrance の研究をもとに恩田らが主に理科学系領域において創造的素質を見出すことを目的として作成された創造性評価手法である。そして、S-A 創造性検査は「発散的思考」を測定するために開発されたものである。テストには、P 版、A 版、B 版、C 版がある。P 版は絵画検査である。A、B、C 版は言語検査であり、その中でも C 版は最近の現状に即した問題に作りなおしたものであるため、採点の際、得点計算のウエイトが異なっている。A 版については、「総合得点＝思考の独自さ＋思考の深さ」によって算出され、C 版については、思考の多様さと思考の独自さにウエイトを置き、それぞれ 2 倍した数を得点としている。総合得点についても「総合得点＝思考の速さ＋2×思考の広さ＋2×思考の独自さ＋思考の入念さ」で算出されている。ただし、回答（アイデア）そのものの評価に関しては A 版も C 版も同様である。

活動領域として

応用力（新用途考案：日常良く使う品物の用途を変換させ、応用する発想力）

生産力（装置考案：現実の品物を、より優れたものに改良する思考、思考の生産的活動

力）空想力（結果予想：起こり得ないような事態において生ずる変化を想像する力）

を測定する。また、思考特性としては以下の 4 つを測定する。

思考の速さ（思考の流暢性：一定の時間に考え出すアイデアの量、6 つの課題に出された解答数の合計）

思考の広さ（思考の柔軟性：発想の次元や観点の広さ、発想の広がり、観点領域の量が得点となっている）

思考の独自さ（思考の独自性：発想のオリジナリティ、ユニークな解答に対し、決められたウエイトの得点が与えられる）

思考の深さ（思考の具体性：思考が具体的にまとめられているかどうか、目的と手段の表現により、一定の得点が与えられる。）

A版、C版ともに、検査前に回答方法を指示する。その際、次のような点に留意するよう
に教示する。

- ・思いついたことをなるべくたくさん書く。
- ・本来の使い道は書いても得点にならない。
- ・実際に不可能と思われることを書いても良い。
- ・他人の考えつかないことほど良い。

検査内容に関しては下記の（表 2-2）、（表 2-3）に記す。

表 2-2 S-A 創造性検査 (A 版) の内容

テスト項目	問題	質問内容
【練習】	洋服のボタン	洋服をとめる以外にどんな使いみちがあるでしょうか。
テスト1 (1)	牛乳びん	牛乳を入れる以外に、どんな使いみちがあるでしょうか。
テスト1 (2)	ゴム風船	広告に使う以外にどんな使いみちがあるでしょうか。
【練習】	やかん	どのようなやかんであったらよいか、夢をできるだけたくさん書いてください。
テスト2 (1)	かばん	どんなかばんであったらよいでしょうか。夢をできるだけたくさん書いてください。
テスト2 (2)	電気スタンド	どんな電気スタンドであったらよいでしょうか。夢をできるだけたくさん書いてください。
【練習】		この世から時計が一つもなくなったらどんなことが起こると思いますか。
テスト3 (1)		もし、この世に紙が一枚もなくなってしまったら、どんなことが起こると思いますか。
テスト3 (2)		もし、すべての人間が、何も食べなくても生きていかれるようになったら、どんなことが起こると思いますか。

表 2-3 S-A 創造性検査 (C 版) の内容

テスト項目	問題	質問内容
【練習】	洋服のボタン	洋服をとめる以外にどんな使いみちがあるでしょうか。
テスト1 (1)	わりばし	食事以外に、どんな使いみちがあるでしょうか。
テスト1 (2)	電話帳	番号をしらべる以外に、どんな使いみちがあるでしょうか。
【練習】	やかん	どのようなやかんであったらよいか、夢をできるだけたくさん書いてください。
テスト2 (1)	机	どのような机であったらよいでしょうか。夢をたくさん書いてください。
テスト2 (2)	靴	どのような「くつ」であったらよいでしょうか。夢をたくさん書いてください。
【練習】		この世から時計が一つもなくなったらどんなことが起こると思いますか。
テスト3 (1)		もし、日本の国のまわりから、海がすべてなくなったら、どのようなことが起こると思いますか。
テスト3 (2)		もし、世界中の人間の顔が、みんな同じになったら、どのようなことになると思いますか。

なお、この検査の構成と所要時間は (表 2-4) の通りである。

表 2-4 創造性検査の構成と所要時間

検査項目	問題の領域	問題数	所要時間
【練習】	着眼点・応用力	1	1分
テスト1	着眼点・応用力	2	5分
【練習】	発想力・生産力	1	1分
テスト2	発想力・生産力	2	5分
【練習】	構想力・空想力	1	1分
テスト3	構想力・空想力	2	5分

思考特性における得点化の方法は（表 2-5）の通りである。

表 2-5 思考特性における得点化の方法⁵

思考特性	得点化の方法
思考の速さ	題意に不敵または解釈困難な回答を除いた解答数
思考の広さ	基準表に準ずる判断により割り当てられたカテゴリーの数
思考の独自さ	基準表に準ずる判断により重み付けられたカテゴリーの数
思考の深さ	基準表に準ずる判断により割り当てられた回答数

2.6 S-A 創造性検査の妥当性

創造性検査は一問多答式であり、創造性の評価視点も複雑である。創造的思考の特徴もそのような評価視点と独立に記述するのは難しいと述べている^[13]。また、創造性検査に関しては、妥当性や評価基準がテストを作成した研究者の直感的な概念に左右されているのではないかと指摘がある^[10]。

また、創造性の定義や基準を明確にするために、認知、パーソナリティ、環境的アプローチといった側面から研究が進められてきている。創造性検査によって人間の創造的能力を評価および判断する試み、創造性検査の有効性や妥当性を検証する研究も進んできた。そして、創造性検査の妥当性を検証する研究においては、A.J.Cropley (1972)、寺澤美彦 (1999) らの研究が挙げられる。

⁵ 基準表とはテスト作成のときの標準化の際、データとして採用した被験者の結果を基にまとめられたもの。

2.6.1 A.J.Cropley (1972) の創造性検査の妥当性検証^[2]

A.J.Cropley は「創造性検査の妥当性における 5 年間の断続的研究」で創造的と評価されて学生が卒業後にそれぞれ芸術、ドラマ、文学、音楽などの領域に集められたことを述べている。これは 7 年生 (111 人) を対象として、5 年間 (1964 年～1969 年) かけて研究したものである。創作を生業とする仕事に就く学生が多いという点で創造的であると評価しており、創造性検査の長期的予言の妥当性を示している。

2.6.2 寺澤美彦 (1999) の創造性検査の妥当性検証^[1]

Guilford (1977) は、創造性の最も大切な要素とみなされるものは、「発散的思考」のうちにあると述べている。創造性を構成する要素は、①問題に対する感受性、②思考の流暢性、③思考の柔軟性、④思考の独自性、⑤再定義の能力、⑥思考の精緻性、などを見出している。寺澤 (1999) は Guilford の創造性検査を用いて被験者の発想タイプへの分類を試みた。その反応は、課題の枠組みにとらわれない発想がどの程度可能かによって、課題依存、課題変形、同態再生、異態再生の 4 基本カテゴリーに分類される。そして、これらの基本カテゴリーをもとに硬直型、流暢型、柔軟型、理詰型、閃き型の 5 つのタイプが決定する。寺澤の研究ではこれに近い結果が示された。

2.6.3 創造性と学力の相関

創造性という課題を取り上げる際によく疑問に持たれる点が、知能検査で測定される知能が高い高知能者が創造性においても高い結果を示すのか、ということである。多くの研究では、高知能者が高い創造性を発揮するわけではないということを示している。平均以上の知能段階では、創造性得点と知能検査得点は相関が見られないのである。一

般に創造性と知能の相関関係は低く、恩田によれば $r=0.22$ の相関しかない。さらに Getzels and Jackson (1962) ^[4]の研究によると、高知能群（知能検査が上位 20%で、創造性が上位 20%に入らない者）と高創造性群（創造性が上位 20%で IQ が上位 20%に入らない者）を学力に関して比較したところ、学力では両者に変わりはなく、創造性と知能との相関が低いと述べている。

Wallach and Kogan (1965) ^[6]の研究でも創造性と知能との独立性が示されている。創造性検査の諸測定間の相関が 0.41、知能の諸測定間の相関が 0.51 となり、それぞれの能力が共通で妥当性を持つことが明らかになっている。一方、創造性と知能との間の相関は 0.09 という低い値となり、Wallach らは、両者は独立した能力であると結論づけている。

2.7 創造性における小括

創造性の捉え方や評価に関して、Guilford (1967) や Torrance (1966)、恩田 (1971) らの観点を参考にしてきた。本研究における創造性の定量的評価においても、創造性研究でよく使用されている S-A 創造性検査を用いている。創造性検査の妥当性や有効性に関しては前述したとおりで、下記にそれらをまとめたものを記す。

- ・ 創造性は知能とは相関はなく、独立した能力である。
- ・ 創造性の定量的な評価は妥当性と有用性を持っている。
- ・ 創造性の評価では、流暢性、柔軟性、独創性について、解答が生活環境や文化に左右されるため、調査者の自国、かつその国出身の者を対象に行うことが望ましい。

3 先行研究

3.1 知的生産性研究の歩み

日本において、知的生産性という概念が出てきたのは2006年頃からである。歴史を遡ると1980年代にレーガン政権がすべての政策効果をコストで示すように推進した。排気ガスの規制に関して、必要なコストはどれくらいだ、大気汚染の改善により病気や疾患が減少し平均寿命も延びるので、それをコスト換算するとどれくらいのメリットを生むのかといった類の傾向が表れた。その後、室内環境の改善効果の試算に応用した研究がされるようになり、2000年に入ると建築物に応用され、この建物の生産性は〇〇%向上した等の表現がされるようになった。日本ではようやくオフィスなどにおける生産性という概念が適用出来るのではないかと意見が出始め、空気調和・衛生工学会のワークスペース・プロダクティビティ小委員会（2004年5月－2006年3月）⁶で、2006年4月からは本会の環境工学委員会の下にワークスペース・プロダクティビティ検討小委員会が設けられた。

知的生産性という概念が具体的に社会に影響をあたえるようになるにはもう少し時間を要するだろうが、本格的な研究が必要な段階に差し掛かっており、現状と課題を捉えた上での取り組みが期待されている。

3.2 知的生産性研究の現状

1920年代に行われたホーソン研究⁷以降、物理的環境よりも人間関係や心理学的視

⁶ 主査：村上周三慶應義塾大学教授

⁷ 人間の動機付けに関する古典的研究の一つ。テイラーの提唱する科学的管理法による生産性向上が行き詰まりを見せていた頃、エルトン・メイヨーやフレッツ・レスリスバーガーなどによるホーソン工場での実験結果から名付けられた。メイヨーらは当初、作業場の明るさに注目し、照度を変えることでどの程度作業効率に影響を与えるかを実験したが、照度を下げても効率は上がるという「矛盾」が生じた。このことから、作業員にとっては注目されている労働グループの一員になっていること自体が作業への動機付けになったのではないかと仮説を立てた。この考えは後日、行動科学に昇華されることとなった。

点における環境が重視され、物理的環境と生産性の関係は軽視されていた。しかし、1980年代にオフィス等も知的生産物を生み出す向上としての側面が評価され、オフィスの生産性に関する研究が欧米で開始された。ここで再度、知的生産性という概念を整理すると、オフィスワーク等によるアウトプットとインプットを割るということとなるが、アウトプットとは何か、インプットとは何かを単位時間あたりで測定する必要がある。また、環境設定を変更することによって生産性の変化を見る場合は、知的生産性を測定可能な要素に分解する必要がある。既に物理的環境を変化させた場合の作業効率の変化などの研究がされており、今後も様々なケースを想定して知的生産性向上のための提案が必要となってくる。

4 実験概要

4.1 実験内容

知的生産性の測定は、実際のオフィス等の知的活動場所の中で測定することが好ましいが、困難な場合が多い。そのため、モデル化・定型化したり、一部の活動を抜き出して測定することが現実的である。このような方法はいくつか提案されているが、現状では整理・統一されていないため、主観的評価だけでなく客観的評価も踏まえた定量的な測定を行い、比較検証できるようにする必要がある。そこで本研究では、「音環境」を取り上げ、知的活動時の音楽聴受において、スピーカーの指向性が人間にどのような影響を与えるのか、という環境設定のもと、知的生産性を評価分析する。

ここでは知的生産性の、「知識処理」と「知識創造」という要因の測定を行うことで評価分析する。

4.1.1 実験対象

本研究の実験対象は健常成人 36 名（20 代男性 6 名、20 代女性 6 名、30 代男性 6 名、30 代女性 6 名、40 代男性 6 名、40 代女性 6 名）である。実験を行うにあたり、被験者候補に対しては本研究の目的、検査方法、中断の自由、協力の任意性、匿名性の確保、採取したデータの取り扱い及び保管方法に関して説明し、同意を得た上で実施した。

4.1.2 実験用具

指向性スピーカー：ONKYO（D-108）

無指向性スピーカー：Ms System（MS1001）

内田クレペリン検査用紙

内田クレペリン検査号令 CD

S-A 創造性検査（A 版）

S-A 創造性検査（C 版）

4.2 実験方法

実験の被験者は健常成人 36 名（20 代男性 6 名、20 代女性 6 名、30 代男性 6 名、30 代女性 6 名、40 代男性 6 名、40 代女性 6 名）、実験場所に関しては、慶應義塾大学協生館 3F、CDF 教室を用いた。CDF 教室内における座席は下記（図 4-1）に記す。

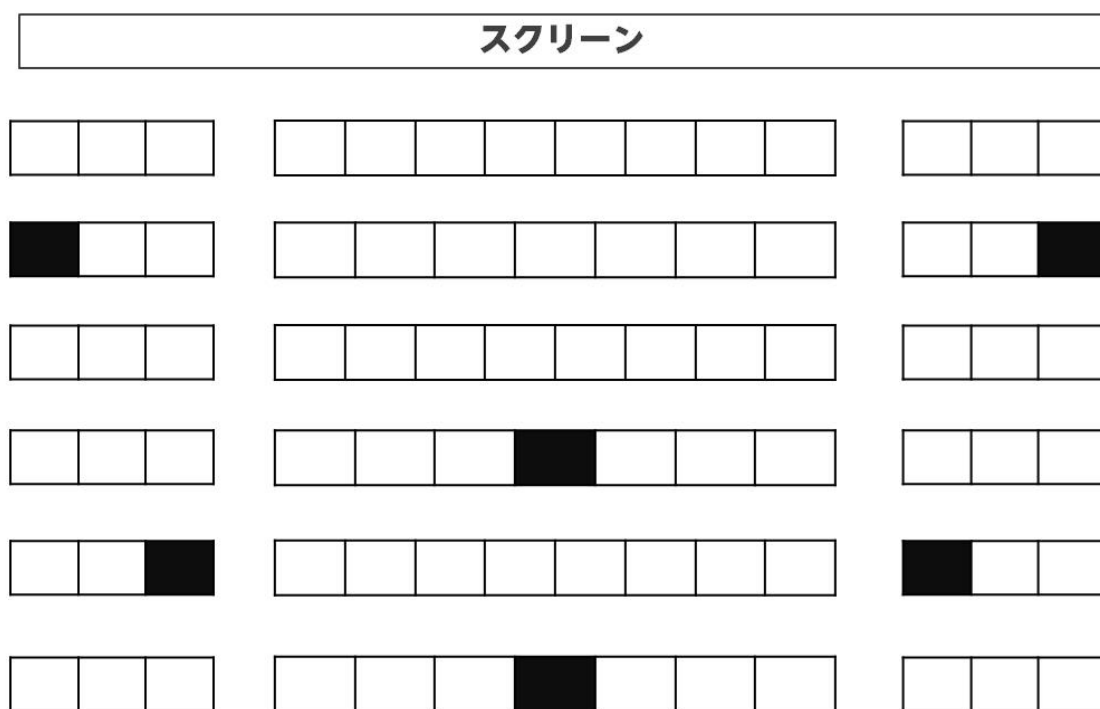


図 4-1 CDF 教室内における座席表

(図4-1)の黒く塗りつぶされている箇所に被験者が着席し、それぞれの検査を受けた。各場所それぞれ 20 代男性、20 代女性、30 代男性、30 代女性、40 代男性、40 代女性の計 6 名のデータを採取し、測定点が 6 箇所であるため計 36 名となる。スピーカーから測定点はそれぞれ 5 メートル離れており、スピーカーの正面 (90°) のみスピーカーに対する角度だけでなく距離も考慮するため 2.5 メートルの場所でも測定した。(図 4-2)

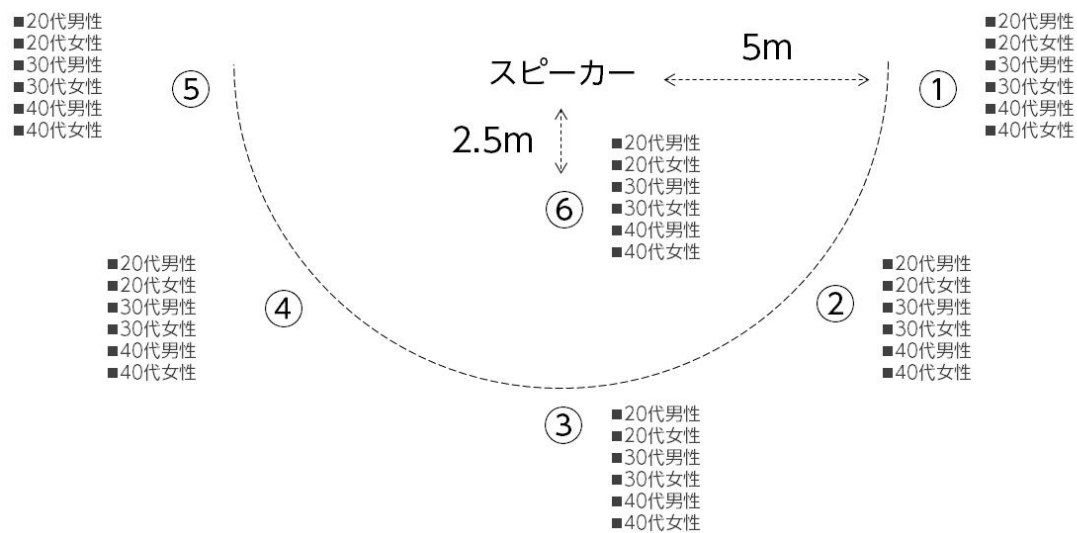


図 4-2 CDF 教室内におけるスピーカーと被験者の位置関係

また、検査時に再生する音楽はクラシックを用いた。用意した音楽 CD の曲目は下記の通りである。

- 01 - 交響曲 第 35 番 ニ長調 K.385 《ハフナー》より 第 1 楽章アレグロ・コン・スピ
ーリト
- 02 - ヴァイオリン協奏曲 第 3 番 ト長調 K.216 より 第 1 楽章アレグロ
- 03 - ピアノ協奏曲 第 12 番 イ長調 K.414 より 第 1 楽章アレグロ
- 04 - 交響曲 第 31 番 ニ長調 K.297 《パリ》より 第 1 楽章アレグロ・アッサイ
- 05 - ピアノ協奏曲 第 23 番 イ長調 K.488 より 第 3 楽章アレグロ・アッサイ
- 06 - フルート四重奏曲 第 3 番 ハ長調 K.Anh.171(285b)より 第 1 楽章アレグロ
- 07 - ヴァイオリンとヴィオラのための協奏交響曲 変ホ長調 K.364 より 第 3 楽章プレ
スト
- 08 - ピアノ協奏曲 第 9 番 変ホ長調 K.271 《ジュノーム》より 第 3 楽章ロンドー(プ
レスト)

4.2.1 知識処理の測定 / 内田クレペリン検査

知識処理、すなわち作業効率、作業スピードや正確性などの測定を行う。測定には「内田クレペリン検査」⁸を用いた。内田クレペリン検査の加算作業は前半 15 分、休憩 5 分、後半 15 分である。被験者に対する検査の説明等に関しては、「内田クレペリン精神検査実施用号令テープ」を用いた。

4.2.2 知識創造の測定 / S-A 創造性検査

この実験では、指向性スピーカー環境下における場合と、無指向性スピーカー環境下における場合、つまりスピーカーの指向性の違いによって人間の創造性に違いが出るの
が明らかにする。なお創造性の評価に関しては以下の 7 項目で評価される。

Ta：応用力（新用途考案：日常良く使う品物の用途を変換させ、応用する発想力）

Tb：生産力（装置考案：現実の品物を、より優れたものに改良する思考、思考の生産的活動力）

Tc：空想力（結果予想：起こり得ないような事態において生ずる変化を想像する力）

F：思考の速さ（思考の流暢性：一定の時間に考え出すアイデアの量、6 つの課題に出された解答数の合計）

X：思考の広さ（思考の柔軟性：発想の次元や観点の広さ、発想の広がり、観点領域の量が得点となっている）

O：思考の独自さ（思考の独自性：発想のオリジナリティ、ユニークな解答に対し、決

⁸ ランダムに羅列された一桁の数字を配列した用紙を用い、一行目から連続的に加算させて、その答えを記入していく。一行目が終わったら二行目、二行目が終わったら三行目というように加算させ、時間経過に伴って作業量がどのように変化するかを見る。「作業曲線の形状」や「作業の速度」、「作業の正確さ」から、受検者の行動特性を捉える。作業曲線の形状および作業の正確さから、向性・意欲などの一般的な性格や行動の特徴、情緒の安定度を診断する。作業の速度および作業の正確さから、作業効率や作業のテンポなど基本的作業能力を診断。作業の速度は単位時間あたりの「解答数」、作業の正確さは単位時間あたりの「解答の正答率」で判断する。

められたウエイトの得点が与えられる)

E：思考の深さ（思考の具体性：思考が具体的にまとめられているかどうか、目的と手段の表現により、一定の得点が与えられる。）

4.2.3 実験の手順

本実験の手順は、筆者がコーディネーターを務め、検査用紙の配布から回収までを行った。内容は以下のとおりである。

【パターン A：指向性スピーカーで音楽再生時】

(ア) 「S-A 創造性検査 A 版」

練習課題 (1 分間)

課題 1 (5 分間)

練習課題 (1 分間)

課題 2 (5 分間)

練習課題 (1 分間)

課題 3 (5 分間)

(イ) 「内田クレペリン検査」

内田クレペリン検査実施に関する説明・練習 (5 分間)

内田クレペリン検査前半 (15 分間)

休憩 (5 分)

内田クレペリン検査後半 (15 分間)

(ウ) 検査中におけるスピーカーの音に関するアンケート

【パターン B：無向性スピーカーで音楽再生時 C 版】

(ア) 「S-A 創造性検査 C 版」

練習課題 (1 分間)

課題 1 (5 分間)

練習課題 (1 分間)

課題 2 (5 分間)

練習課題 (1 分間)

課題 3 (5 分間)

(イ) 「内田クレペリン検査」

内田クレペリン検査実施に関する説明・練習 (5 分間)

内田クレペリン検査前半 (15 分間)

休憩 (5 分)

内田クレペリン検査後半 (15 分間)

(ウ) 検査中におけるスピーカーの音に関するアンケート

実験は上記のようにパターン A とパターン B の 2 回施行し、それらの結果を比較する。

5 実験結果

5.1 知識処理の分析結果 / 内田クレペリン検査

5.1.1 各測定点毎の指向性/無指向性スピーカー環境下の結果比較

6ヶ所の測定点においてそれぞれ被験者6人のパターンAとパターンBの採集データを作業効率という観点から、計算量の比較を行う。(図5-1)(図5-3)(図5-5)(図5-7)(図5-9)(図5-11)は各測定点における被験者6人の平均の、開始後15分間の解答推移を観測しプロットしている。なぜ15分間の解答推移をプロットしているのかというと、内田クレペリン検査は前半15分、休憩5分、後半15分の検査だが、人間の集中力の波は15分間周期と言われており、途中休憩を挟むことで集中力が途切れ解答数に大幅な乱れが見られるためである。(図5-2)(図5-4)(図5-6)(図5-8)(図5-10)(図5-12)は各測定点における被験者6人の解答数の積み上げ推移となっている。これによって、時間経過に伴う解答数の差が見て取れる。

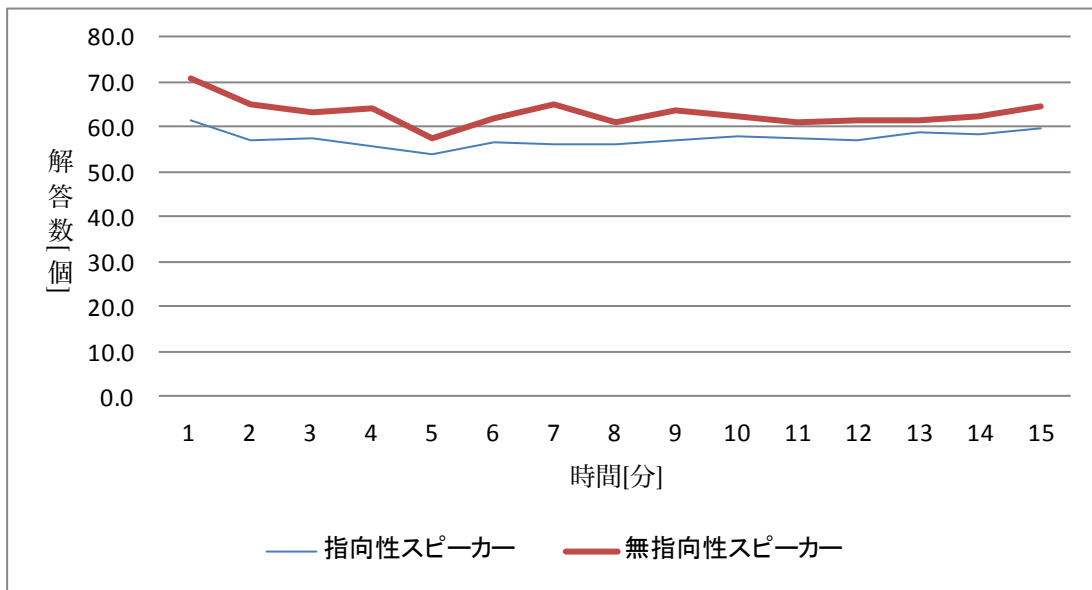


図 5-1 各測定点における解答推移 (測定点①)

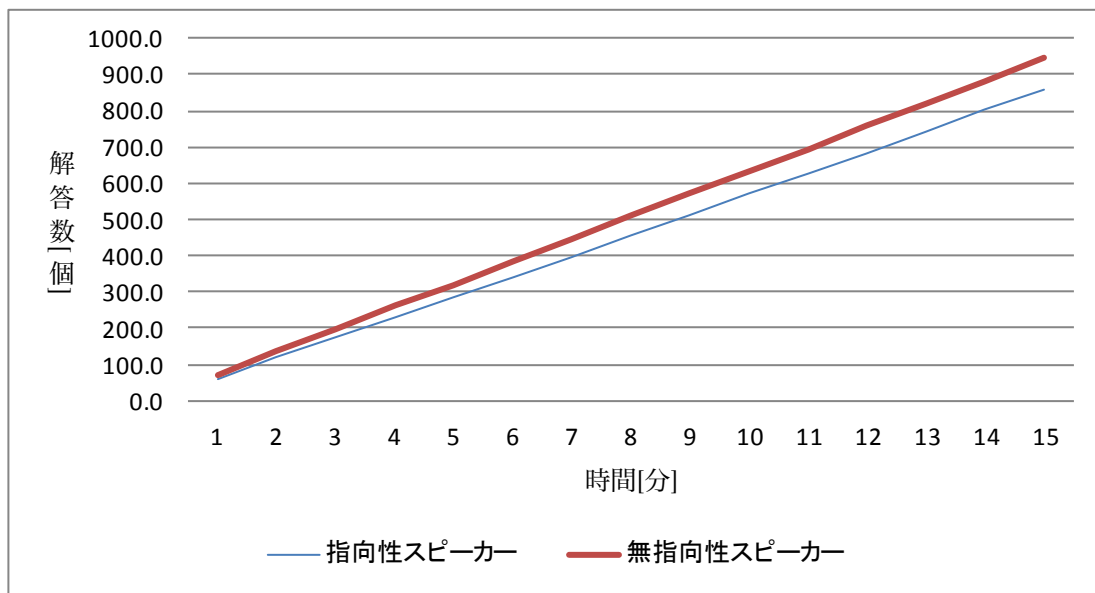


図 5-2 各測定点における解答数積み上げ推移 (測定点①)

表 5-1 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点①)

対応サンプルの統計量

		平均値	N	標準偏差	平均値の標準誤差
ペア 1	指向性スピーカー	57.3600	15	1.81060	.46750
	無指向性スピーカー	63.0133	15	2.87523	.74238

対応サンプルの相関係数

		N	相関係数	有意確率
ペア 1	指向性スピーカー & 無指向性スピーカー	15	.679	.005

対応サンプルの検定

		対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)
		平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	差の 95% 信頼区間				
					下限	上限			
ペア 1	指向性スピーカー - 無指向性スピーカー	-5.65333	2.11487	.54606	-6.82451	-4.48216	-10.353	14	.000

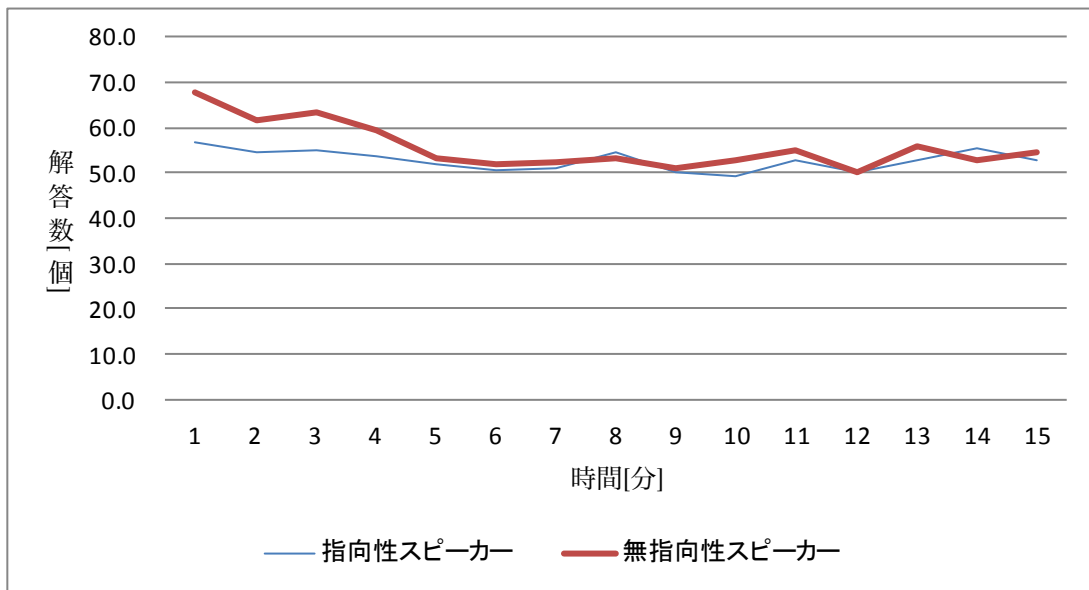


図 5-3 各測定点における解答推移 (測定点②)

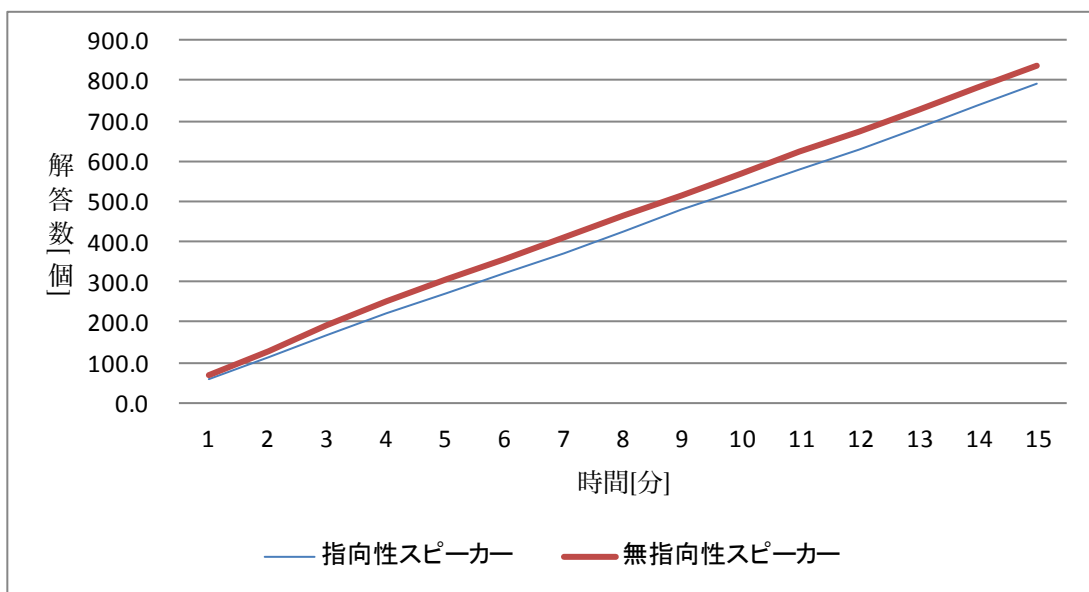


図 5-4 各測定点における解答数積み上げ推移 (測定点②)

表 5-2 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点②)

対応サンプルの統計量

		平均値	N	標準偏差	平均値の標準誤差
ペア 1	指向性スピーカー	52.8000	15	2.19089	.56569
	無指向性スピーカー	55.6667	15	5.11813	1.32150

対応サンプルの相関係数

		N	相関係数	有意確率
ペア 1	指向性スピーカー & 無指向性スピーカー	15	.739	.002

対応サンプルの検定

		対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)
		平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	差の 95% 信頼区間				
					下限	上限			
ペア 1	指向性スピーカー - 無指向性スピーカー	-2.86667	3.79749	.98051	-4.96965	-.76369	-2.924	14	.011

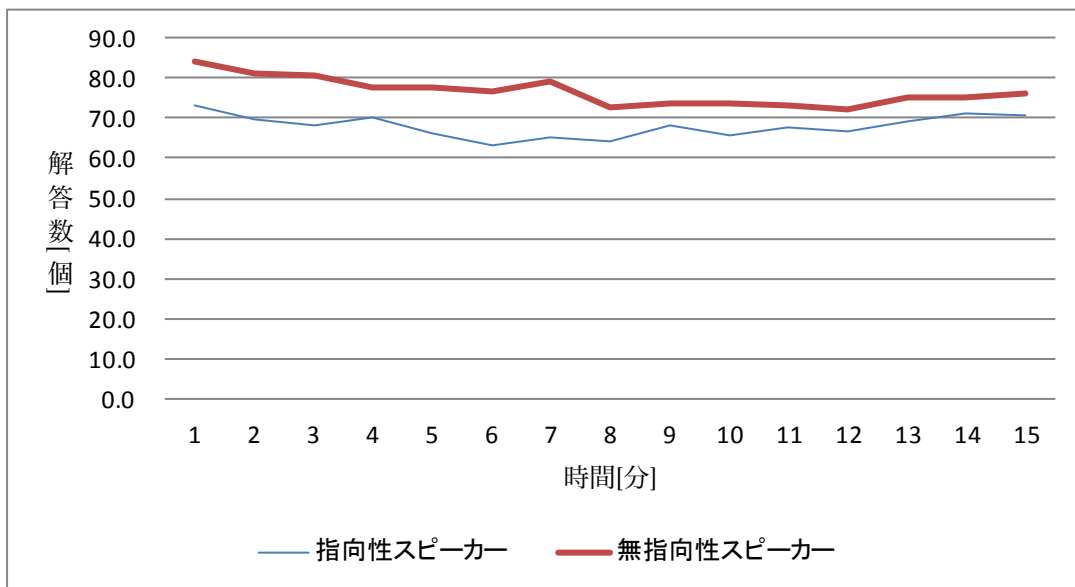


図 5-5 各測定点における解答推移 (測定点③)

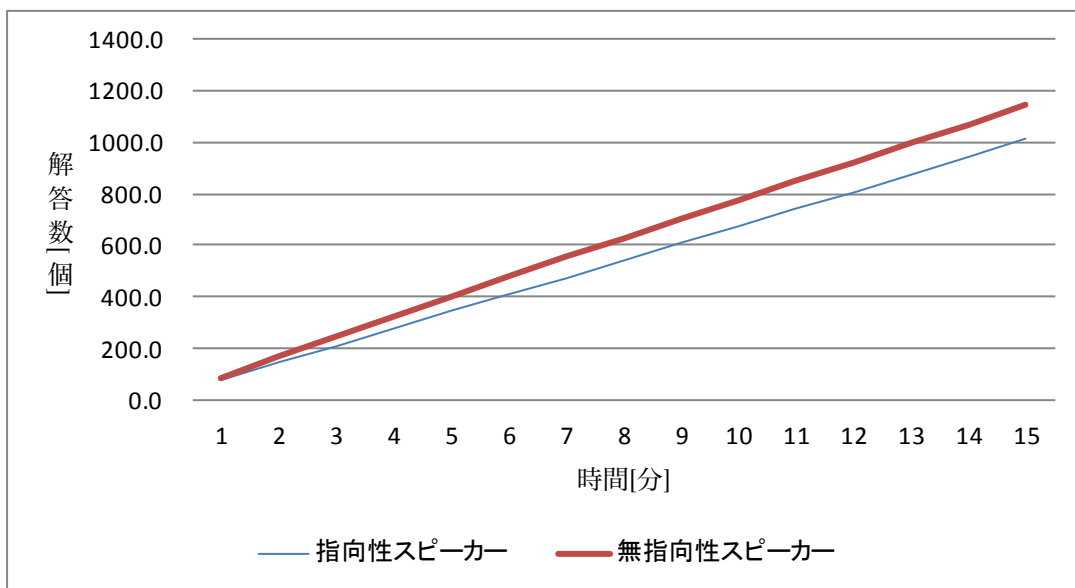


図 5-6 各測定点における解答数積み上げ推移 (測定点③)

表 5-3 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点③)

対応サンプルの統計量

		平均値	N	標準偏差	平均値の標準誤差
ペア 1	指向性スピーカー	67.8533	15	2.78616	.71938
	無指向性スピーカー	76.5733	15	3.48660	.90024

対応サンプルの相関係数

		N	相関係数	有意確率
ペア 1	指向性スピーカー & 無指向性スピーカー	15	.442	.099

対応サンプルの検定

		対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)
		平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	差の 95% 信頼区間				
					下限	上限			
ペア 1	指向性スピーカー - 無指向性スピーカー	-8.72000	3.36753	.86949	-10.58488	-6.85512	-10.029	14	.000

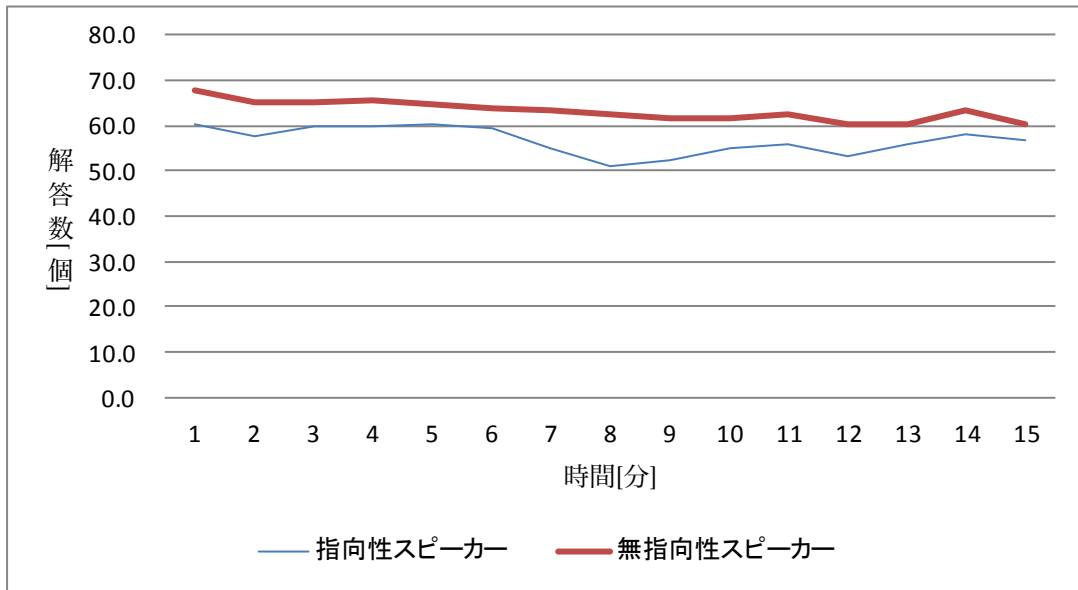


図 5-7 各測定点における解答推移 (測定点④)

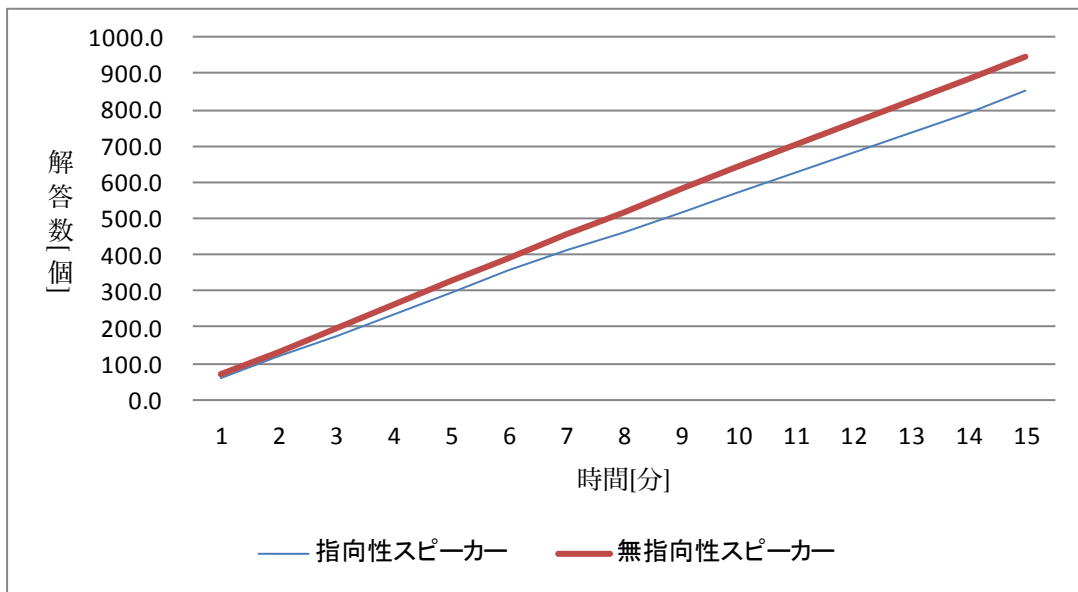


図 5-8 各測定点における解答数積み上げ推移 (測定点④)

表 5-4 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点④)

対応サンプルの統計量

		平均値	N	標準偏差	平均値の標準誤差
ペア 1	指向性スピーカー	56.6733	15	3.00938	.77702
	無指向性スピーカー	63.2267	15	2.22758	.57516

対応サンプルの相関係数

		N	相関係数	有意確率
ペア 1	指向性スピーカー & 無指向性スピーカー	15	.713	.003

対応サンプルの検定

		対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)
		平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	差の 95% 信頼区間				
					下限	上限			
ペア 1	指向性スピーカー - 無指向性スピーカー	-6.55333	2.11115	.54510	-7.72245	-5.38422	-12.022	14	.000

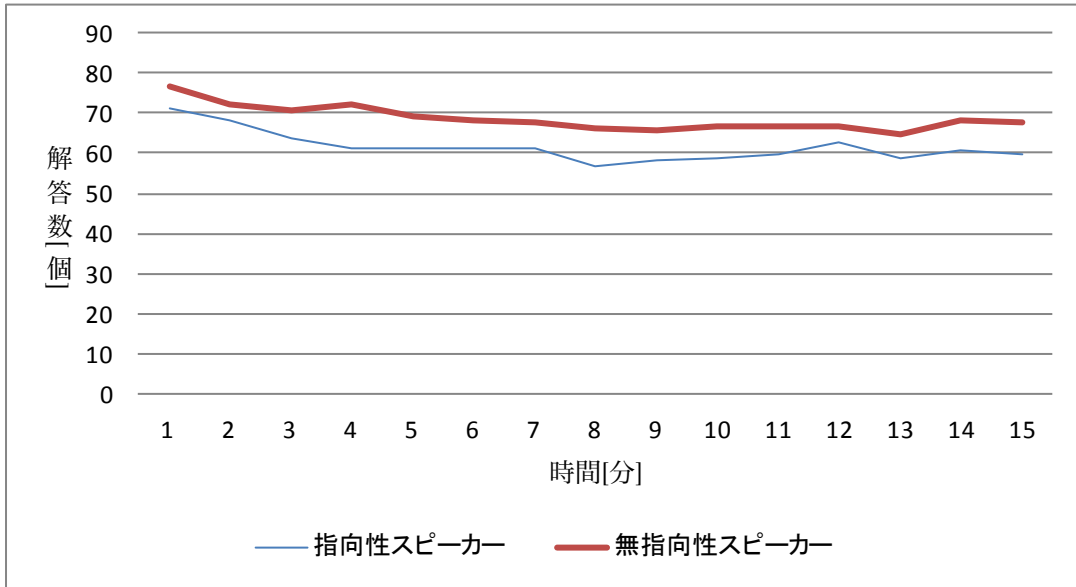


図 5-9 各測定点における解答推移 (測定点⑤)

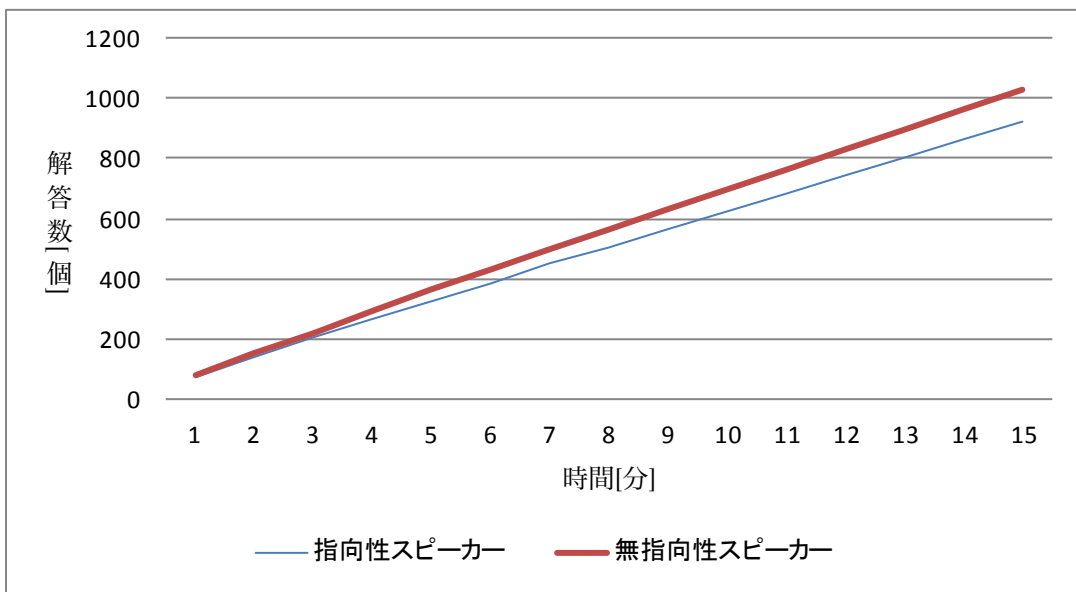


図 5-10 各測定点における解答数積み上げ推移 (測定点⑤)

表 5-5 2 条件下における解答推移の検定結果 (測定点⑤)

対応サンプルの統計量

		平均値	N	標準偏差	平均値の標準誤差
ペア 1	指向性スピーカー	61.5333	15	3.83809	.99099
	無指向性スピーカー	68.6111	15	3.13624	.80977

対応サンプルの相関係数

		N	相関係数	有意確率
ペア 1	指向性スピーカー & 無指向性スピーカー	15	.897	.000

対応サンプルの検定

		対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)
		平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	差の 95% 信頼区間				
					下限	上限			
ペア 1	指向性スピーカー - 無指向性スピーカー	-7.07778	1.72616	.44569	-8.03369	-6.12186	-15.880	14	.000

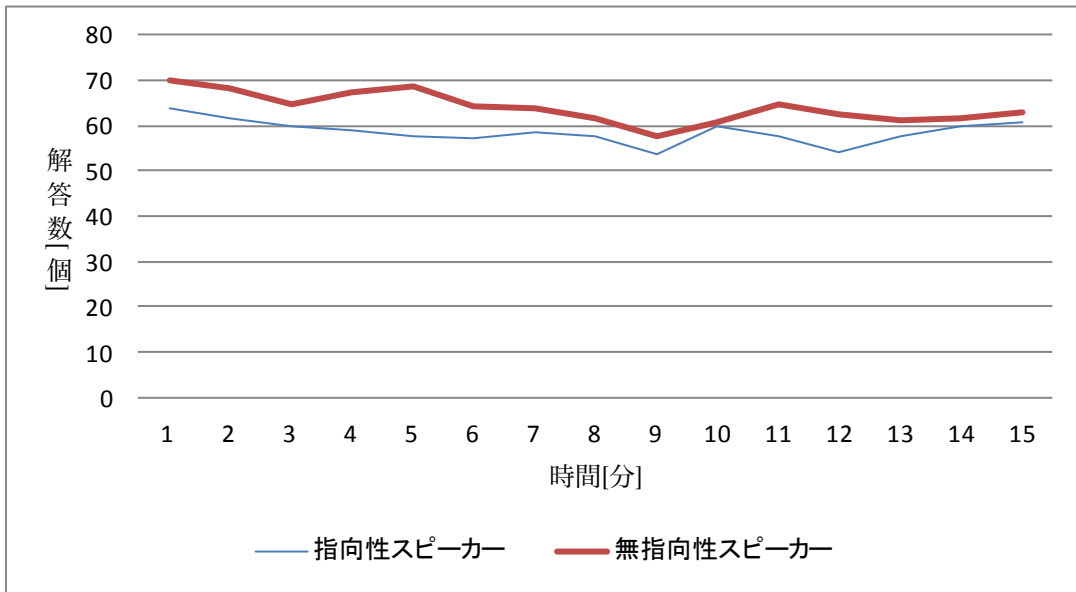


図 5-11 各測定点における解答推移 (測定点⑥)

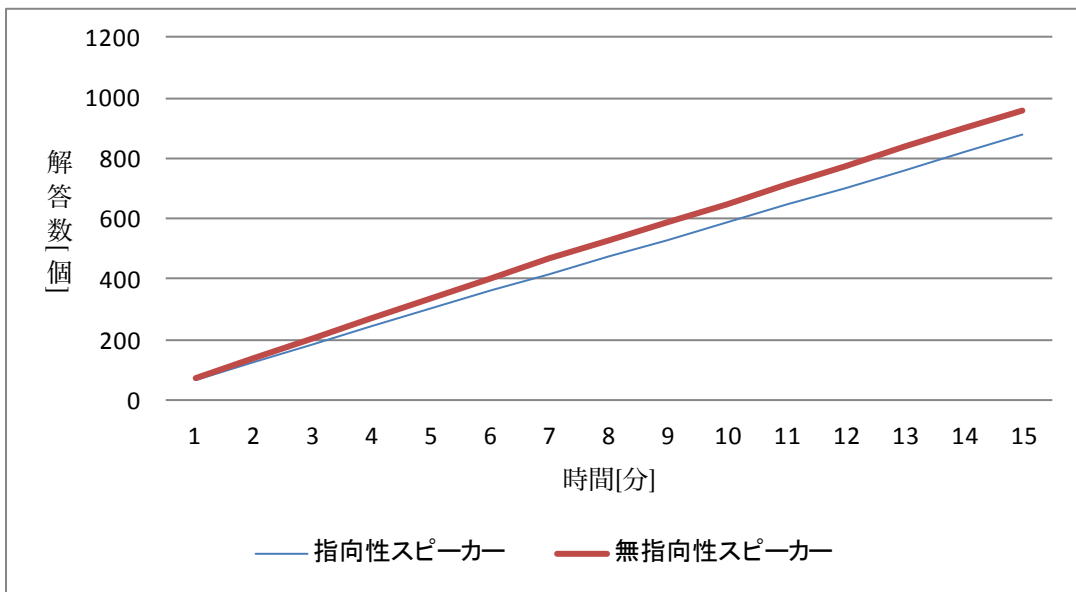


図 5-12 各測定点における解答数積み上げ推移 (測定点⑥)

表 5-6 2 条件下における解答推移の検定結果（測定点⑥）

対応サンプルの統計量					
		平均値	N	標準偏差	平均値の標準偏差
ペア 1	指向性スピーカー	58.6667	15	2.60875	.67358
	無指向性スピーカー	63.9778	15	3.36583	.86905

対応サンプルの相関係数				
		N	相関係数	有意確率
ペア 1	指向性スピーカー & 無指向性スピーカー	15	.598	.019

対応サンプルの検定									
		対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)
		平均値	標準偏差	平均値の標準偏差	差の 95% 信頼区間				
					下限	上限			
ペア 1	指向性スピーカー - 無指向性スピーカー	-5.31111	2.76376	.71360	-6.84163	-3.78059	-7.443	14	.000

今回の実験では、質的（離散的）な独立変数 A の水準 a_1 と a_2 によって質的（連続的）な従属変数 X の平均に差があるのかを調べるものである。本実験で言うところの独立変数となる要因はスピーカーの種類を指す。上記のグラフの指向性スピーカー環境下での条件を a_1 、無指向性スピーカー環境下での条件を a_2 として話を進める。

指向性スピーカー環境下での解答数平均 μ_1 と無指向性スピーカー環境下での解答数 μ_2 の平均は等しい、つまり $\mu_1 = \mu_2$ という帰無仮説 H_0 と指向性スピーカー環境下での解答数平均 μ_1 と無指向性スピーカー環境下での解答数 μ_2 の平均は等しくない、つまり $\mu_1 \neq \mu_2$ という対立仮説 H_1 として検定を行う。 $t_{(14)}$ の統計量は 95% の確率で [-2.145, 2.145] の間におさまる。測定点①の 2 条件下における解答推移の検定結果（表 5-1）をみると、 $t_{(14)} = 10.353$ ($p = 0.000$) となっており、5% 水準で有意であるため、帰無仮説 H_0 が棄却され対立仮説 H_1 が採択される。続いて測定点②の検定結果（表 5-2）をみると、 $t_{(14)} = 2.924$ ($p = 0.011$) となっており、同様に帰無仮説 H_0 が棄却され対立仮説 H_1 が採択される。測定点③の検定結果（表 5-3）は $t_{(14)} = 10.029$ ($p = 0.000$) となっ

ており同様に帰無仮説 H_0 が棄却され対立仮説 H_1 が採択される。測定点④の検定結果 (表 5-4) は $t_{(14)}=12.022$ ($p=0.000$) となっており帰無仮説 H_0 が棄却され対立仮説 H_1 を採択する。測定点⑤の検定結果 (表 5-5) は $t_{(14)}=15.880$ ($p=0.000$) となっており帰無仮説 H_0 が棄却され対立仮説 H_1 を採択する。(表 5-6) は $t_{(14)}=7.443$ ($p=0.000$) となっており帰無仮説 H_0 が棄却され対立仮説 H_1 を採択する。以上をまとめると、すべての測定点において、帰無仮説 H_0 が棄却され対立仮説 H_1 を採択されたため、指向性スピーカー環境下での解答数平均 μ_1 と無指向性スピーカー環境下での解答数 μ_2 の平均は等しくない、という事になる。また、(図 5-1) から (図 5-12) を見ると、無指向性スピーカー環境下の解答数のほうが指向性スピーカー環境下の解答数に比べ高い結果を示している。

5.2 知識創造の分析結果 / S-A 創造性検査

5.2.1 スピーカーの指向性が創造性へ及ぼす効果

スピーカーの指向性と創造性を固定因子、得点を従属因子として2要因の分散分析を行った。

表 5-7 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果 (応用力: Ta)

従属変数: Ta

スピーカー特性	測定点	平均値	標準誤差	95% 信頼区間	
				下限	上限
指向性スピーカー	測定点①	6.750	.667	5.416	8.084
	測定点②	6.250	.667	4.916	7.584
	測定点③	6.250	.667	4.916	7.584
	測定点④	5.250	.943	3.363	7.137
	測定点⑤	8.500	.943	6.613	10.387
	測定点⑥	5.750	.943	3.863	7.637
無指向性スピーカー	測定点①	6.500	.667	5.166	7.834
	測定点②	6.625	.667	5.291	7.959
	測定点③	6.500	.667	5.166	7.834
	測定点④	6.250	.943	4.363	8.137
	測定点⑤	7.500	.943	5.613	9.387
	測定点⑥	6.500	.943	4.613	8.387

従属変数: Ta

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	30.319 ^a	11	2.756	.774	.664
切片	2747.507	1	2747.507	771.681	.000
スピーカー特性	.562	1	.562	.158	.692
測定点	24.132	5	4.826	1.356	.254
スピーカー特性 * 測定点	5.688	5	1.138	.319	.899
誤差	213.625	60	3.560		
総和	3312.000	72			
修正総和	243.944	71			

a. R2 乗 = .124 (調整済み R2 乗 = -.036)

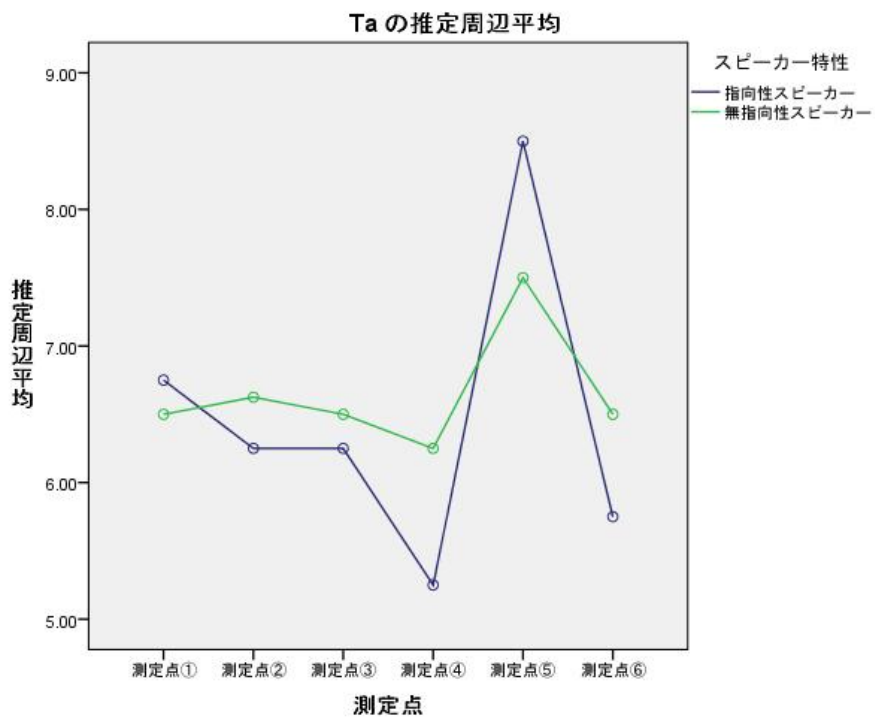


図 5-13 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（応用力：Ta）

（図 5-）は各スピーカー環境下における創造性評価 7 項目の被験者平均点数の表となっており、それをグラフ化したものが（図 5-）となっている。

表 5-8 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果（生産力：Tb）

従属変数: Tb

スピーカー特性	測定点	平均値	標準誤差	95% 信頼区間	
				下限	上限
指向性スピーカー	測定点①	6.500	.507	5.486	7.514
	測定点②	5.125	.507	4.111	6.139
	測定点③	5.625	.507	4.611	6.639
	測定点④	4.750	.717	3.316	6.184
	測定点⑤	7.500	.717	6.066	8.934
	測定点⑥	5.250	.717	3.816	6.684
無指向性スピーカー	測定点①	6.875	.507	5.861	7.889
	測定点②	5.375	.507	4.361	6.389
	測定点③	5.625	.507	4.611	6.639
	測定点④	4.750	.717	3.316	6.184
	測定点⑤	7.750	.717	6.316	9.184
	測定点⑥	6.000	.717	4.566	7.434

従属変数: Tb

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	54.944 ^a	11	4.995	2.429	.014
切片	2248.340	1	2248.340	1093.418	.000
スピーカー特性	1.174	1	1.174	.571	.453
測定点	52.882	5	10.576	5.144	.001
スピーカー特性 * 測定点	.938	5	.188	.091	.993
誤差	123.375	60	2.056		
総和	2687.000	72			
修正総和	178.319	71			

a. R2 乗 = .308 (調整済み R2 乗 = .181)

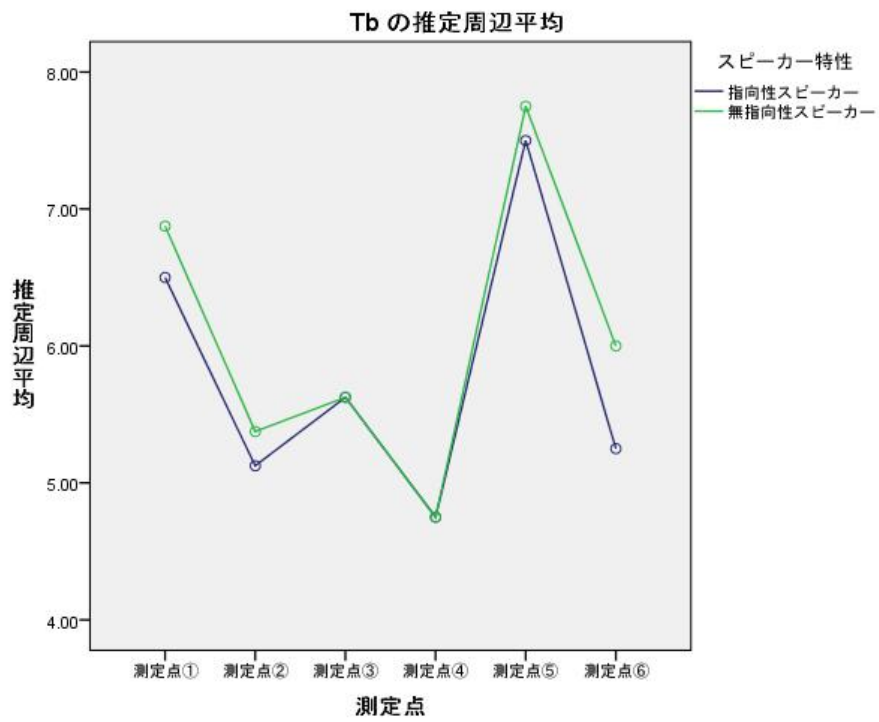


図 5-14 各測定点のスピーカー特性水準における平均点 (生産力：Tb)

表 5-9 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果（空想力：Tc）

従属変数: Tc

スピーカー特性	測定点	平均値	標準誤差	95% 信頼区間	
				下限	上限
指向性スピーカー	測定点①	6.125	.542	5.041	7.209
	測定点②	5.625	.542	4.541	6.709
	測定点③	6.125	.542	5.041	7.209
	測定点④	6.250	.766	4.717	7.783
	測定点⑤	9.250	.766	7.717	10.783
	測定点⑥	6.000	.766	4.467	7.533
無指向性スピーカー	測定点①	5.750	.542	4.666	6.834
	測定点②	6.500	.542	5.416	7.584
	測定点③	5.375	.542	4.291	6.459
	測定点④	4.500	.766	2.967	6.033
	測定点⑤	7.750	.766	6.217	9.283
	測定点⑥	5.750	.766	4.217	7.283

従属変数: Tc

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	69.611 ^a	11	6.328	2.693	.007
切片	2500.000	1	2500.000	1063.830	.000
スピーカー特性	6.250	1	6.250	2.660	.108
測定点	52.986	5	10.597	4.509	.001
スピーカー特性 * 測定点	13.069	5	2.614	1.112	.364
誤差	141.000	60	2.350		
総和	2924.000	72			
修正総和	210.611	71			

a. R2 乗 = .331 (調整済み R2 乗 = .208)

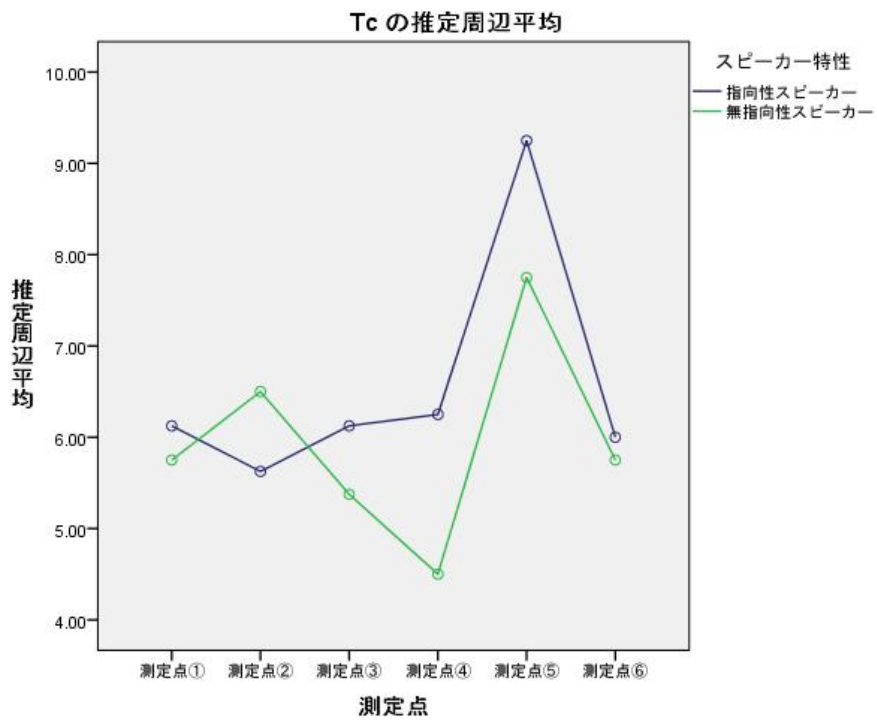


図 5-15 各測定点のスピーカー特性水準における平均点 (空想力: Tc)

表 5-10 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果（思考の速さ：F）

従属変数: F

スピーカー特性	測定点	平均値	標準誤差	95% 信頼区間	
				下限	上限
指向性スピーカー	測定点①	6.250	.518	5.213	7.287
	測定点②	5.375	.518	4.338	6.412
	測定点③	6.125	.518	5.088	7.162
	測定点④	5.250	.733	3.783	6.717
	測定点⑤	8.750	.733	7.283	10.217
	測定点⑥	5.750	.733	4.283	7.217
無指向性スピーカー	測定点①	6.375	.518	5.338	7.412
	測定点②	5.875	.518	4.838	6.912
	測定点③	6.000	.518	4.963	7.037
	測定点④	5.500	.733	4.033	6.967
	測定点⑤	8.250	.733	6.783	9.717
	測定点⑥	6.000	.733	4.533	7.467

従属変数: F

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	56.278 ^a	11	5.116	2.380	.016
切片	2533.444	1	2533.444	1178.346	.000
スピーカー特性	.111	1	.111	.052	.821
測定点	54.403	5	10.881	5.061	.001
スピーカー特性 * 測定点	1.653	5	.331	.154	.978
誤差	129.000	60	2.150		
総和	2948.000	72			
修正総和	185.278	71			

a. R2 乗 = .304 (調整済み R2 乗 = .176)

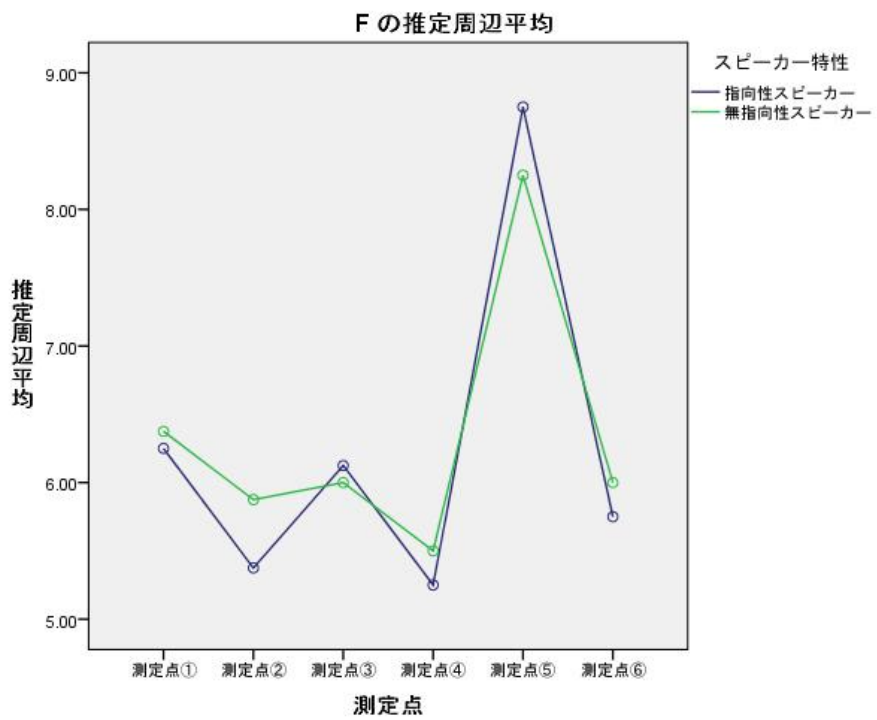


図 5-16 各測定点のスピーカー特性水準における平均点 (思考の速さ : F)

表 5-11 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果（思考の広さ：X）

従属変数: X

スピーカー特性	測定点	平均値	標準誤差	95% 信頼区間	
				下限	上限
指向性スピーカー	測定点①	6.625	.495	5.635	7.615
	測定点②	5.750	.495	4.760	6.740
	測定点③	6.625	.495	5.635	7.615
	測定点④	6.000	.700	4.600	7.400
	測定点⑤	8.000	.700	6.600	9.400
	測定点⑥	6.500	.700	5.100	7.900
無指向性スピーカー	測定点①	5.875	.495	4.885	6.865
	測定点②	5.375	.495	4.385	6.365
	測定点③	5.125	.495	4.135	6.115
	測定点④	5.000	.700	3.600	6.400
	測定点⑤	6.250	.700	4.850	7.650
	測定点⑥	5.500	.700	4.100	6.900

従属変数: X

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	38.375 ^a	11	3.489	1.780	.078
切片	2344.174	1	2344.174	1195.753	.000
スピーカー特性	18.063	1	18.063	9.214	.004
測定点	16.438	5	3.288	1.677	.154
スピーカー特性 * 測定点	3.938	5	.788	.402	.846
誤差	117.625	60	1.960		
総和	2748.000	72			
修正総和	156.000	71			

a. R2 乗 = .246 (調整済み R2 乗 = .108)

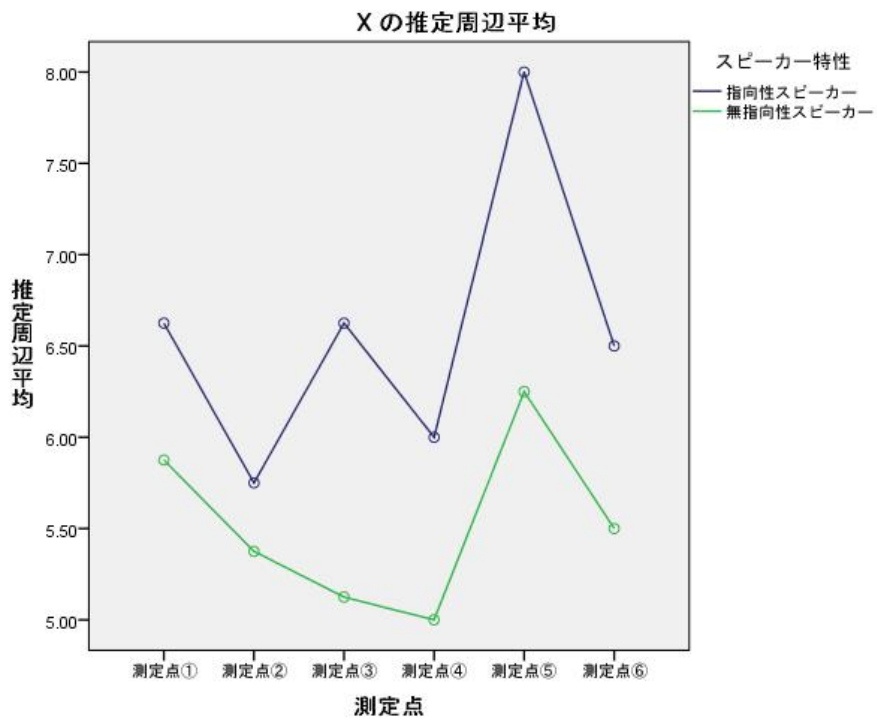


図 5-17 各測定点のスピーカー特性水準における平均点 (思考の広さ : X)

表 5-12 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果（思考の独自さ：0）

従属変数: 0

スピーカー特性	測定点	平均値	標準誤差	95% 信頼区間	
				下限	上限
指向性スピーカー	測定点①	5.625	.670	4.285	6.965
	測定点②	5.625	.670	4.285	6.965
	測定点③	6.250	.670	4.910	7.590
	測定点④	6.000	.947	4.105	7.895
	測定点⑤	8.750	.947	6.855	10.645
	測定点⑥	5.500	.947	3.605	7.395
無指向性スピーカー	測定点①	4.750	.670	3.410	6.090
	測定点②	5.875	.670	4.535	7.215
	測定点③	5.250	.670	3.910	6.590
	測定点④	4.500	.947	2.605	6.395
	測定点⑤	7.250	.947	5.355	9.145
	測定点⑥	6.250	.947	4.355	8.145

従属変数: 0

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	64.625 ^a	11	5.875	1.637	.111
切片	2280.062	1	2280.062	635.189	.000
スピーカー特性	6.674	1	6.674	1.859	.178
測定点	47.188	5	9.438	2.629	.032
スピーカー特性 * 測定点	10.715	5	2.143	.597	.702
誤差	215.375	60	3.590		
総和	2730.000	72			
修正総和	280.000	71			

a. R2 乗 = .231 (調整済み R2 乗 = .090)

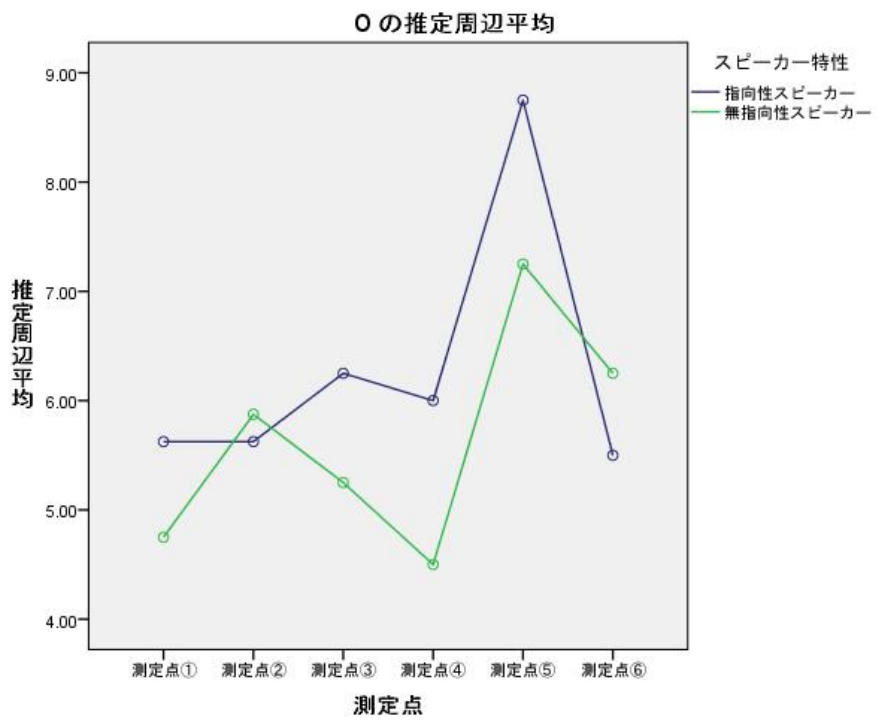


図 5-18 各測定点のスピーカー特性水準における平均点（思考の独自さ：O）

表 5-13 スピーカー特性の各水準における測定点間の単純主効果（思考の深さ：E）

従属変数: E

スピーカー特性	測定点	平均値	標準誤差	95% 信頼区間	
				下限	上限
指向性スピーカー	測定点①	7.125	.652	5.821	8.429
	測定点②	5.500	.652	4.196	6.804
	測定点③	6.375	.652	5.071	7.679
	測定点④	5.500	.922	3.655	7.345
	測定点⑤	9.250	.922	7.405	11.095
	測定点⑥	6.000	.922	4.155	7.845
無指向性スピーカー	測定点①	8.250	.652	6.946	9.554
	測定点②	7.875	.652	6.571	9.179
	測定点③	8.250	.652	6.946	9.554
	測定点④	6.750	.922	4.905	8.595
	測定点⑤	10.000	.922	8.155	11.845
	測定点⑥	7.500	.922	5.655	9.345

従属変数: E

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	115.528 ^a	11	10.503	3.087	.002
切片	3471.174	1	3471.174	1020.308	.000
スピーカー特性	35.007	1	35.007	10.290	.002
測定点	65.090	5	13.018	3.826	.004
スピーカー特性 * 測定点	5.313	5	1.063	.312	.904
誤差	204.125	60	3.402		
総和	4177.000	72			
修正総和	319.653	71			

a. R2 乗 = .361 (調整済み R2 乗 = .244)

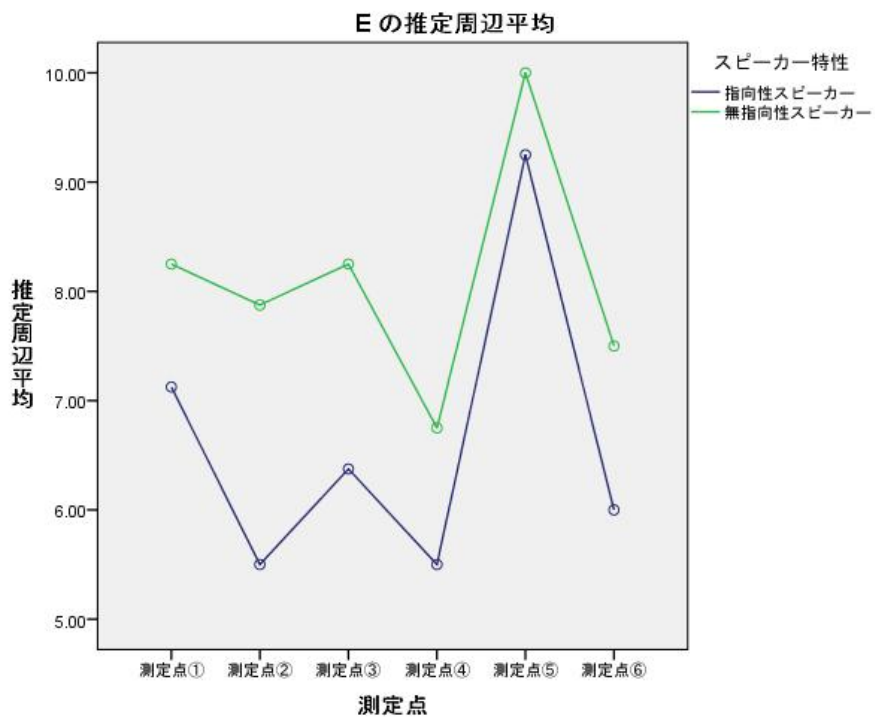


図 5-19 各測定点のスピーカー特性水準における平均点 (思考の深さ : E)

6 考察と今後の課題

6.1 知識処理の考察 / 内田クレペリン検査

各測定点の指向性/無指向性スピーカー環境下の結果比較により、すべての測定点において帰無仮説 H_0 が棄却され対立仮説 H_1 を採択されたため、指向性スピーカー環境下での解答数平均 μ_1 と無指向性スピーカー環境下での解答数 μ_2 の平均は等しくない、ということになった。また、すべての測定点において無指向性スピーカー環境下の解答数の方が高い結果が得られた。これはつまり、指向性スピーカー環境下と無指向性スピーカー環境下において、後者のほうが知識処理においては有効であるということでもある。そこで、指向性スピーカー環境下に比べ無指向性スピーカー環境下での内田クレペリン検査の解答数がどれだけ異なるのか、解答数差分（無指向性スピーカー環境下での解答数－指向性スピーカー環境下での解答数）の積み上げグラフから考察する。

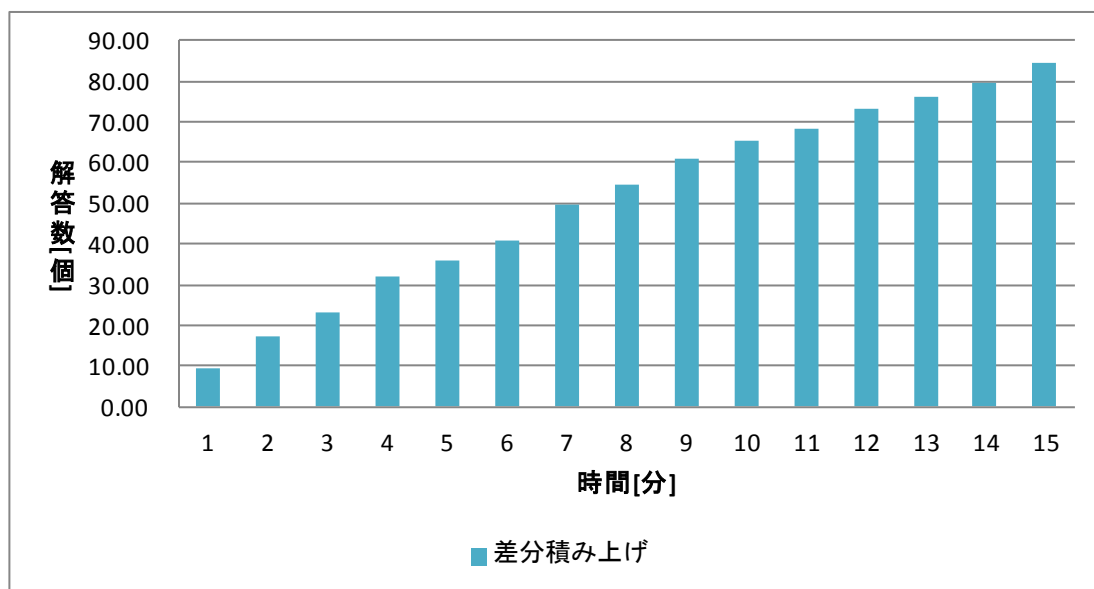


図 6-1 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点①）

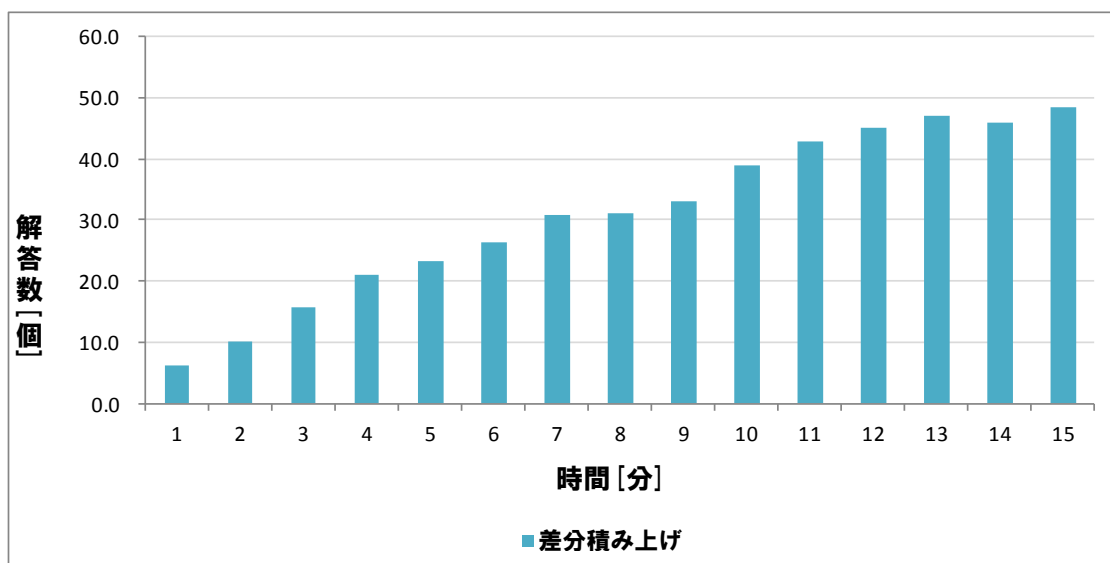


図 6-2 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点②）

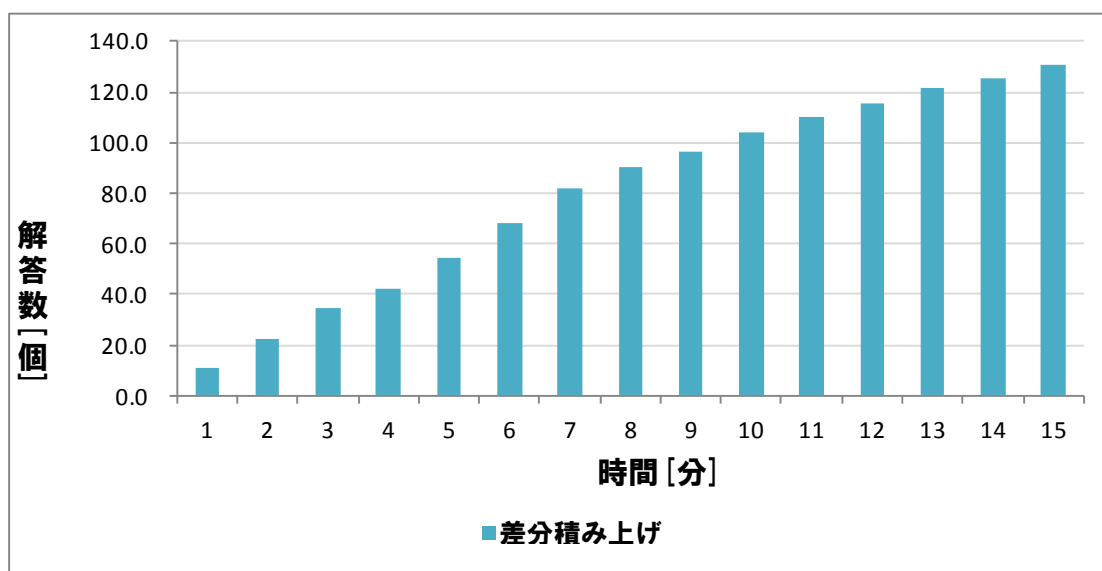


図 6-3 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点③）

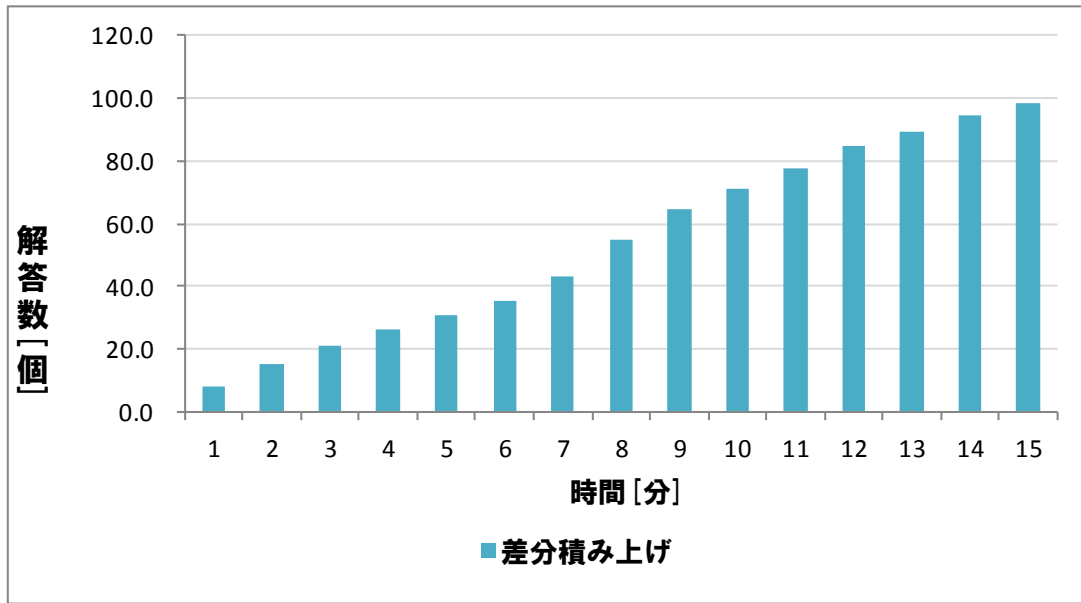


図 6-4 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ (測定点④)

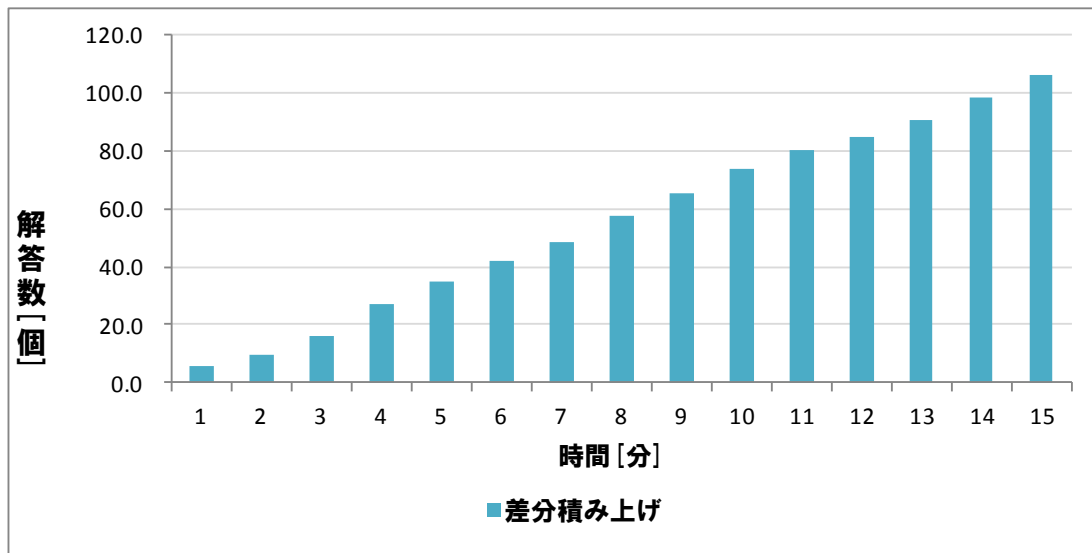


図 6-5 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ (測定点⑤)

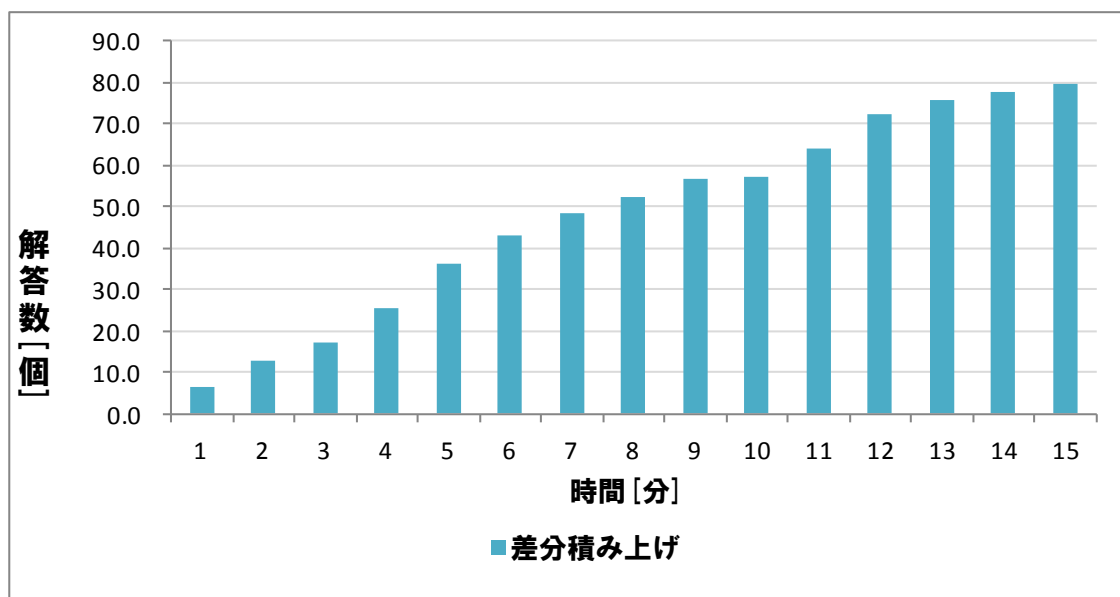


図 6-6 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（測定点⑥）

有意な差が見られた全ての測定点における、指向性スピーカーと無指向性スピーカー環境下での解答数差分の積み上げグラフを見てみると全て右肩上がりのグラフになっている。積み上げの傾きや、解答数の差分の程度の違いはあるけれども、すべての測定点において右肩上がりの上昇傾向にあるということは、内田クレペリン検査のような単純作業を主とした知識処理において、無指向性スピーカー環境下が非常に有効であるということを示している。人間の集中力の波は15分間周期と言われており、途中休憩を挟むことで集中力が途切れ解答数に大幅な乱れが見られると前述したように、休憩を挟んだ後半の15分間の解答数には乱れが確認できた。

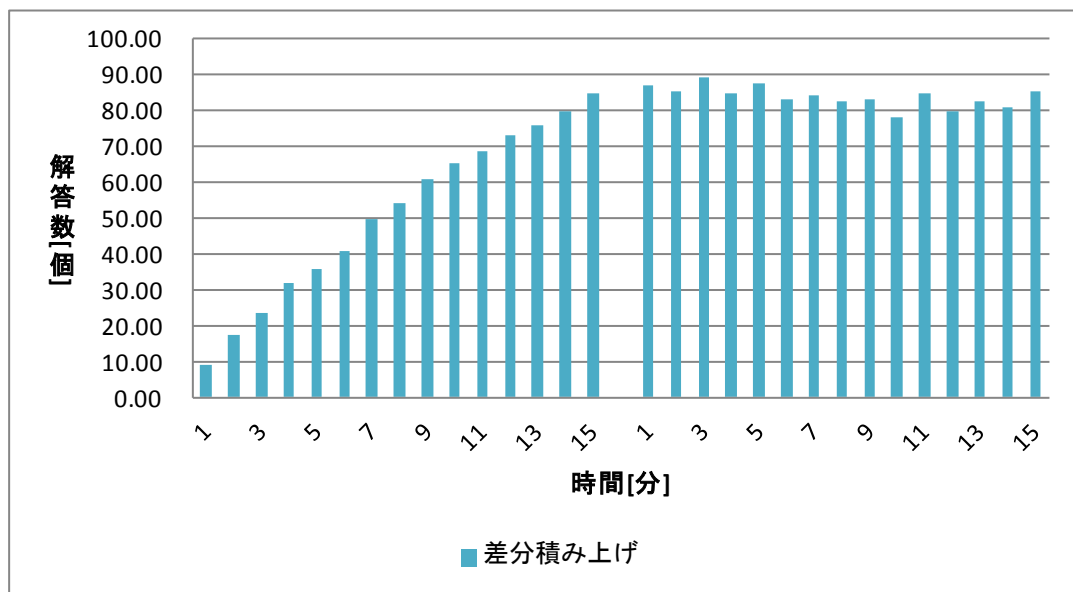


図 6-7 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合：測定点①）

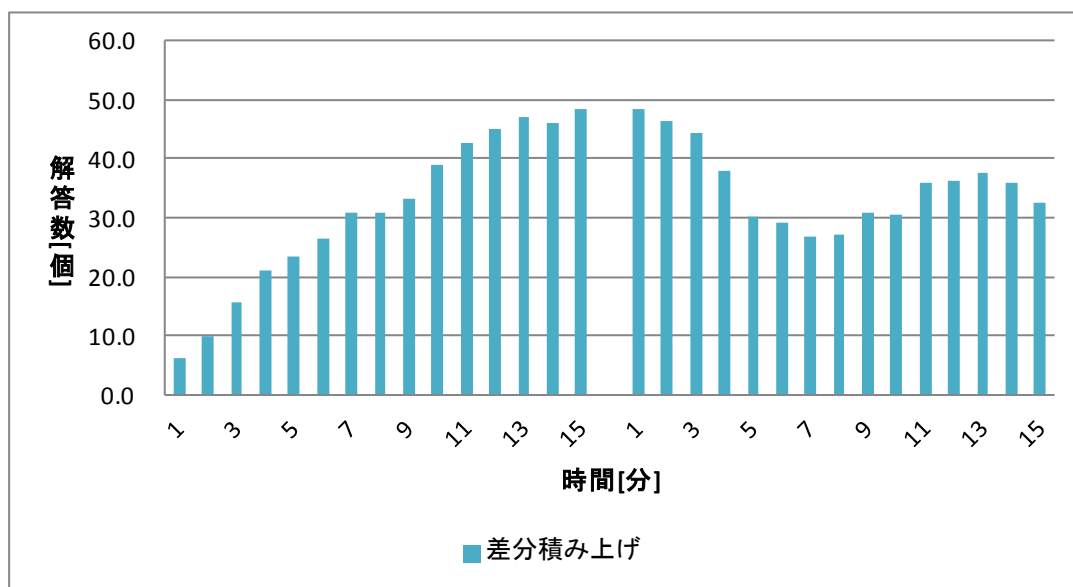


図 6-8 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合：測定点②）

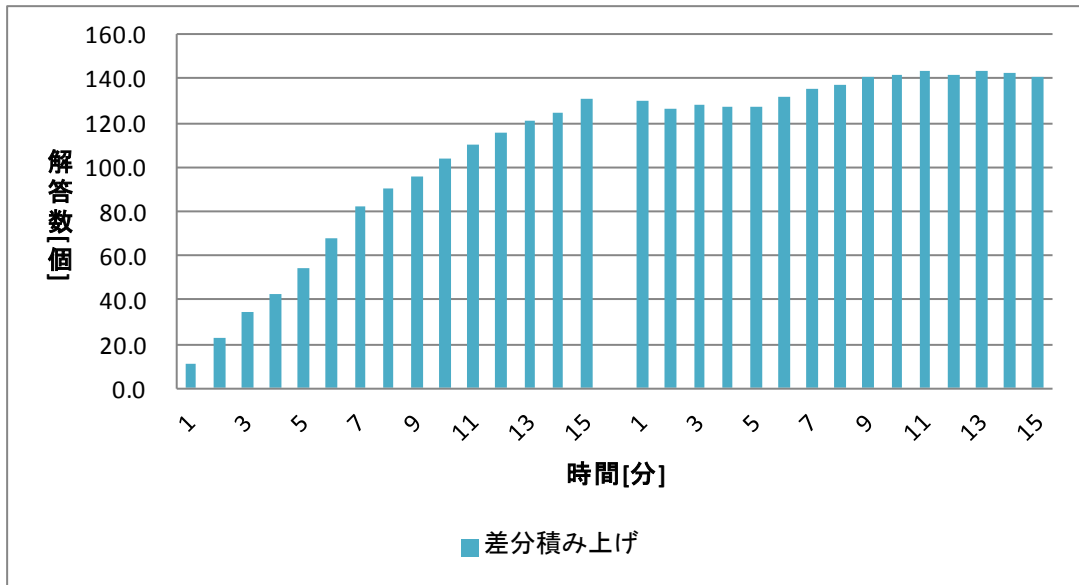


図 6-9 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合：測定点③）

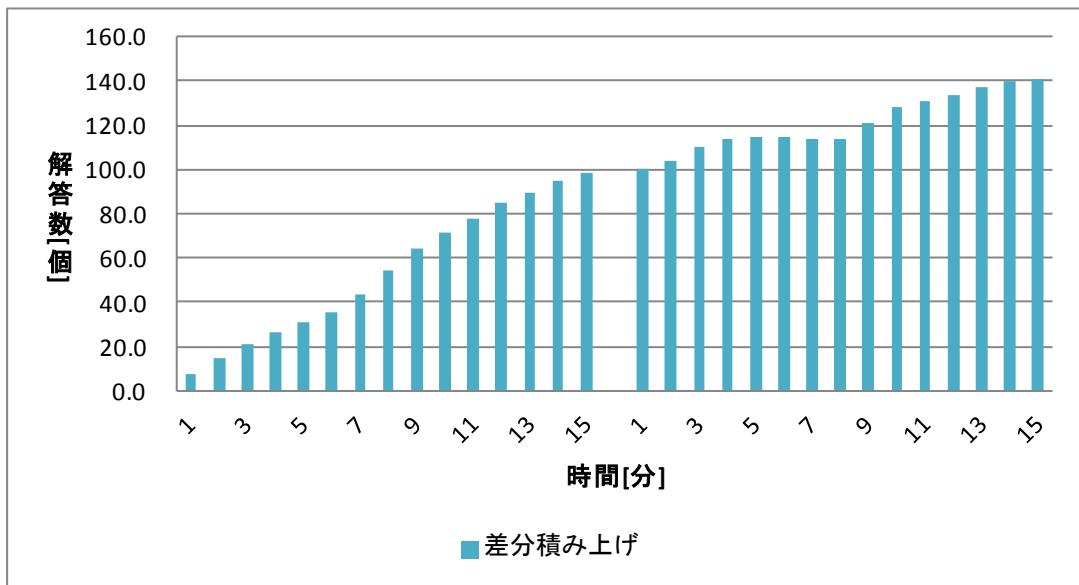


図 6-10 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合：測定点④）

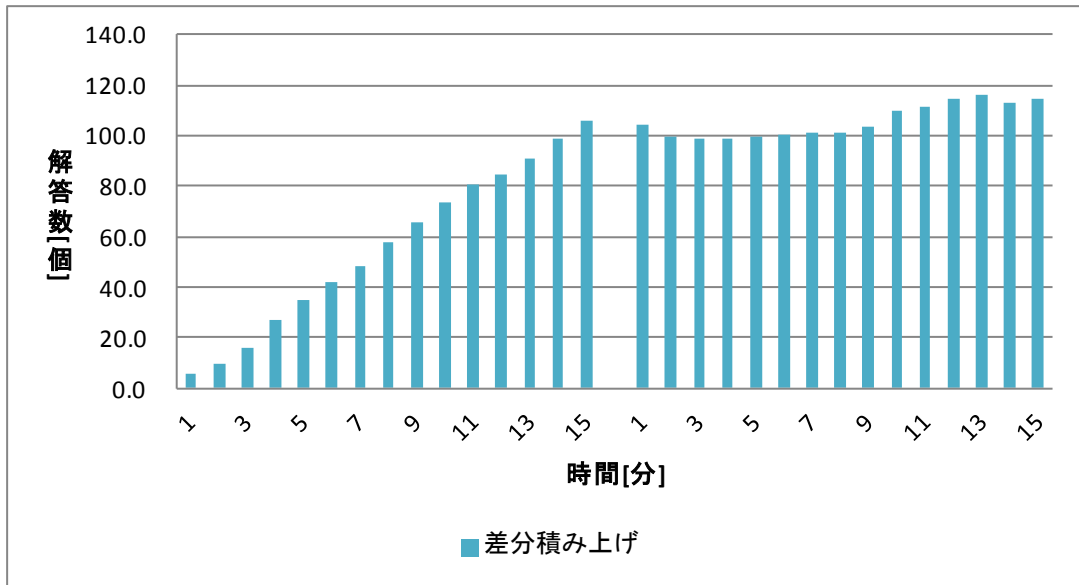


図 6-11 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合：測定点⑤）

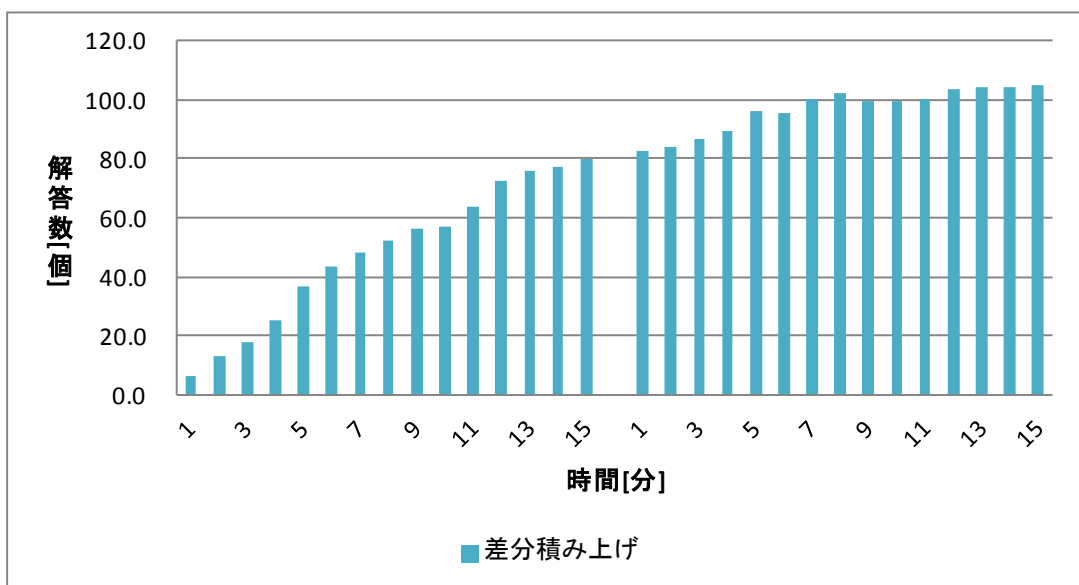


図 6-12 指向性スピーカー/無指向性スピーカーの解答数差分積み上げ（前後半総合：測定点⑥）

（図 6-7） から（図 6-12）からは、休憩後の 15 分間は上昇傾向にあるものや、ほぼ水平に安定しているものや乱れているものなど、人間の集中力が途切れたことを示唆して

いるような結果が得られ、スピーカー特性の違いによる傾向の違いではないものの影響が大きくなってきてしまっている。本研究では人間の集中力が継続している状況を仮定しているため前半部分の15分間の結果から結論付けを行う。

6.2 知識創造の考察 / S-A 創造性検査

スピーカーの指向性と創造性を固定因子、得点を従属因子として2要因の分散分析を行った結果、思考の広さ (X) と思考の深さ (E) に有意な差があるという結果が得られた。(図 5-11) より、思考の広さ (X) に関しては指向性スピーカー環境下のほうが無指向性スピーカー環境下の結果よりどの測定点においても高い値を示していることが読み取れる。対して、思考の深さ (E) に関しては無指向性スピーカー環境下のほうが指向性スピーカー環境下の結果よりもどの測定点においても高い値を示す結果になった。また、どちらの評価指標についても共通しているのが測定点間に有意な差はなく、どの測定点に座ると高い結果が得られるかという結論づけまでには至らない。

では、思考の広さ (X) とは何か。思考の広さとは、思考の柔軟性のことを指しており、発想の次元や観点の広さ、発想の広がり、観点領域の量が評価の基準となっている。思考の深さ (E) とは、思考の具体性のことを指しており、思考が具体的にまとめられているかどうか、目的と手段の表現によって評価される。思考の広さ (X) と思考の深さ (E) それぞれトレードオフの関係にあるわけではなく、創造性という概念はそれぞれの評価項目がお互いに作用して、総合的に表現されるものである。その中で今回の結果では2項目に有意な結果が得られた。知識処理の結果を元に考察すると、無指向性スピーカー環境下において人は、作業効率の観点で安定して高い解答が期待できるとした。つまり、一つの作業や一つの物事に集中することに関しては効果的であると解釈できる。S-A 創造性検査の結果に置き換えてみると、思考の深さ (E) とは、課題に対してなぜそのような思考に至ったのか具体的に表現する力、自らの解答に関して熟考し、単語だ

けでの解答だけではなく具体的な場面や用途などを想定した解答、つまり収束的な思考が求められているのである。そうすると、知識処理の部分の考察と同様に、単位時間で集中力を働かせ、具体的に自分の考えをまとめる場合においては無指向性スピーカー環境下のほうがより課題に対して深く思考できるということになる。また、思考の広さ (X) に関しては、発散的な思考が求められている。そのため、無指向性スピーカー環境下で作業や思考に集中するよりも、指向性スピーカー環境下で流れている音楽に意識を傾け、そこから何か新しい着想を得て柔軟な解答ができていないかと思われる。

6.3 結論と今後の課題

知識処理と知識創造の観点からの考察より結論付けると、いわゆる作業効率と呼ばれる知識処理に関しては、無指向性スピーカー環境下における場合のほうが高い効率性が期待できる。特に、スピーカーから左右 180 度の測定点において、両方とも無指向性スピーカー環境下における結果のほうが高い値を示していたため、オフィスを想定した場合、場所を問わず全体的な知的生産性の向上に有効ではないかと思われる。しかし、正面や右斜め 45 度の測定点に関しては結果の差が有意であるとはいえなかったため、全ての場所において有効であるとは言えない。

知識創造の考察から得た結果から、使用シーンに応じて指向性スピーカーか無指向性スピーカーかを選択することが望ましい。発散的な思考が求められる場合、例えばグループワークでディスカッションをする時などに適している。対して、収束的な思考が求められる場合、例えばディスカッションで出たアイデアや意見をまとめるときや既に課題や問題点が明らかになっていて、解決策を具体化するときなどに適している。

今後の課題として個人における知的活動だけではなく、複数人における発散的思考や収束的思考など、グループディスカッションなどの技法を用いて評価が出来ればと思う。また、その時の音声を収録し感情認識を行うことで、知的生産性の量的、質的变化と感

情の相関を見ることを検討している。そのほか、集中力の周期が15分間ということであったが、無指向性スピーカーを使った場合、指向性スピーカーを使った場合、それぞれどれほど集中力が継続するかなどの観点から知識処理を測定する試みも考えられる。

この度の研究では、それぞれのスピーカーから出す音楽は落ち着きを促す際によく用いられるクラシック音楽だった。精神が安定している状態での α 波は、脳波の周波数変動が1/f型ゆらぎを示すことが知られているという理由からだったが、好みによって良くも悪くも変化する可能性がありこの点も考慮すべきである。

そして、今回の実験に関して被験者がどのように感じながら知的活動を行い、結果に結びついたのかが不明瞭であった。実験終了時に、スピーカーに対してのアンケートを行ったところ、Q1、Q2、Q12、Q13あたりの質問では無指向性スピーカーのほうの得点が高くなっている。Q1は美しさ、Q2は潤い、Q12は頭がスッキリする、Q13は意欲がわく、といった項目である。Q9は落ち着くという項目で、Q15は音が気にならないという項目であるが、これらは指向性スピーカー方が高い結果となった。この結果から考察すると、多少音が気になったほうが頭がスッキリして作業に集中できるのだろうかなどの推察が出来る。こういったアンケートの妥当性を評価するためにも脳波や心電計による測定を行い、生体反応との対応を観測することも重要であるといえるだろう。

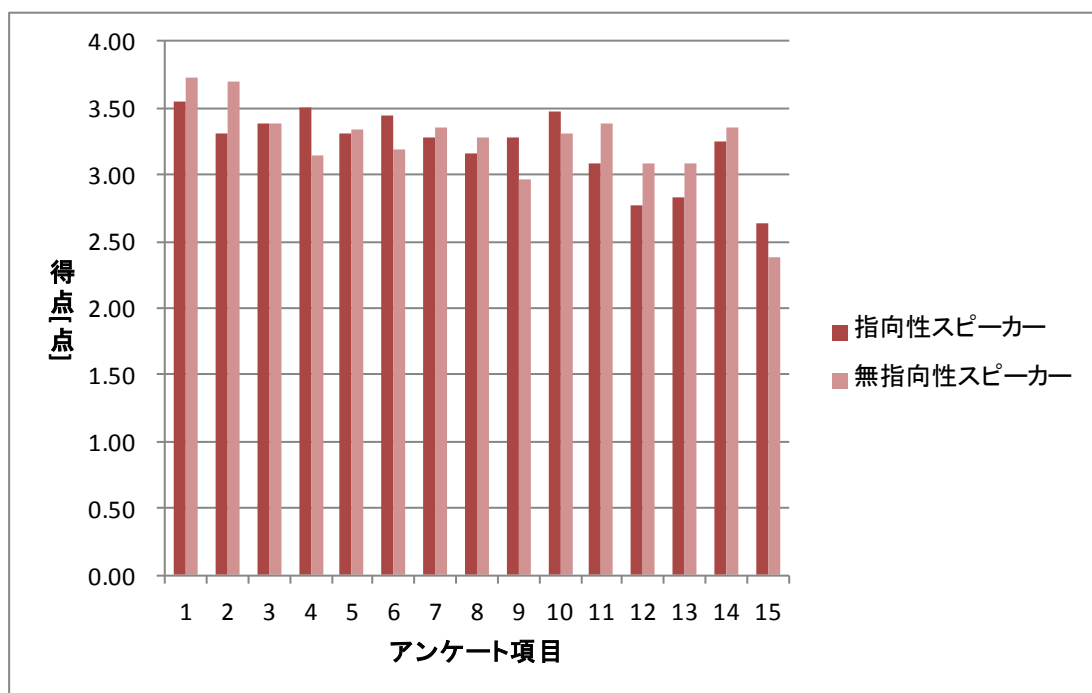


図 6-13 アンケート得点一覧

謝辞

本研究を遂行するにあたり、多くの方の協力を頂きました。まずはここで感謝の言葉を述べさせていただきます。

まずは、手厚くご指導ご鞭撻を下さった当麻哲哉准教授には深く感謝しております。

本論文の執筆にあたり、的確なアドバイスやご指摘を下さった、副査の高野研一教授、ヒジノ ケン・ビクター・レオナード准教授に深く感謝いたします。

本研究を進めるにあたってサポートしてくださった富田欣和さん、株式会社プロ・アクティブ西村正春氏、実験の被験者として協力して下さった皆様に心より感謝いたします。

日頃より活発な議論を通じて切磋琢磨した当麻研究室の皆様、その他 SDM の仲間の皆様にも深く感謝いたします。

また、この2年間学業に打ち込むことを応援してくれた家族には非常に感謝しております。その他全員の名前を挙げることはできませんが、ここにあらためて深く感謝の意を表して謝辞とさせていただきます。

参考文献

- [1] A. Gabriellsson, U. R. (1974). *J.A.S.A* (Vol. 55).
- [2] Cropley, A. J. (1972). *Originality scores under timed and untimed conditions*. Australian Psychological Society.
- [3] Diserens, C. M. (1939). *The psychology of music*. Cincinnati.
- [4] Getzels, J. W. (1962). *Gifted children; Creation (Literary, artistic, etc.)*. Wiley (London and New York).
- [5] Hayashi, F. a. (2002). *The 1990s in Japan; A Lost Decade*. Review of Economic Dynamics.
- [6] Kogan, W. a. (1965). *Creativity and intelligence revisited*. The University of North Carolina at Greensboro (UNCG).
- [6] M. R. Schroeder, D. G. (1974). *J.A.S.A* (Vol. 56).
- [7] Schoen, M. (1927). *The Effects of Music*. Kegan Paul, Trench, Trubner.
- [8] 恩田彰. (1980). *創造性開発の研究*. 恒星社厚生閣.
- [9] 川瀬貴晴. (2007). 知的生産性研究の現状と課題 建築雑誌 122(1564). 社団法人日本建築学会.
- [10] 吉田永井岩崎,. (1960). 日本音響学会誌 (第 16 卷).
- [11] 寺澤美彦. (1999). *MSC 検査結果と発想タイプとの関連* 日本教育心理学会總會発表論文集 (41). 日本教育心理学会.
- [12] 持田竹田山口,. 日本音響学会講演論文集. 1967: 日本音響学会.
- [13] 小橋康章. (1996). *創造的思考と発想支援『認知心理学 4: 思考』*. 東京大学出版社.
- [14] 小林忠嗣. (1996). *オペレーションズ・リサーチ：経営の科学 41(5)*. 社団法人日本オペレーションズ・リサーチ学会 .

- [15] 曾根二村城戸,. (1962). 日本音響学会誌 (第 18 卷).
- [16] 北村佐々木,. (1966). 電気通信学会資料. 電気通信学会.
- [17] 五感情報通信技術に関する研究会, .(2000). 五感情報通信技術に関する調査研究会報告書. 総務省

付録

内田クレペリン検査解答一覧

20代男		20代女	
計測ポイント①			
88	97	58	69
86	86	49	68
75	76	51	65
81	97	49	64
75	78	49	60
85	84	50	55
88	96	49	57
81	81	53	54
86	91	47	56
88	94	49	52
77	93	51	47
79	91	44	49
82	86	49	55
85	92	51	54
88	87	52	53
/	/	/	/
97	93	63	64
91	91	63	61
92	95	62	64
93	94	64	52
95	98	61	54
90	97	58	51
88	69	62	62
91	98	58	47
94	95	58	54
94	74	51	46
83	80	54	55
83	96	55	47
97	83	51	47
84	89	43	43
88	100	45	47

30代男		30代女	
計測ポイント①			
79	93	54	66
77	84	50	65
78	89	53	60
73	76	50	65
68	72	50	60
75	88	51	59
73	87	52	63
73	85	52	61
80	90	53	59
77	86	50	59
82	86	56	56
85	88	54	55
84	94	59	58
80	91	55	62
86	98	52	56
/	/	/	/
88	98	64	64
88	91	59	57
90	93	62	56
88	88	63	58
85	91	64	57
87	76	61	63
82	90	59	57
85	93	57	56
80	86	59	57
84	94	53	49
85	95	60	56
88	94	56	52
82	77	59	55
85	90	60	56
88	87	57	56

40代男		40代女	
計測ポイント①			
57	70	33	30
49	59	30	27
60	67	27	23
52	57	28	26
55	49	26	26
50	59	29	26
48	56	27	30
52	51	27	35
49	59	27	27
55	56	29	26
53	57	27	27
55	53	24	33
53	46	26	31
49	47	30	27
50	56	30	37
/	/	/	/
51	59	28	27
60	52	28	26
60	61	24	34
53	56	22	33
61	56	25	26
58	63	31	25
61	58	27	24
52	51	26	22
60	54	28	26
59	48	29	30
49	50	27	32
52	53	27	31
56	61	25	32
62	57	24	28
51	58	28	27

30代男		30代女	
計測ポイント②		計測ポイント②	
61	47	57	79
49	44	65	62
57	47	62	71
60	45	62	59
53	43	60	62
58	42	59	65
59	44	60	70
57	45	64	80
57	44	64	70
58	45	56	66
56	40	64	81
57	39	60	67
62	45	65	65
56	47	71	67
56	48	69	68
62	47	73	78
65	42	60	65
66	46	59	66
66	46	61	70
67	44	79	73
59	49	74	77
63	46	71	76
51	49	77	67
62	44	50	77
57	49	76	69
55	53	65	81
55	46	67	69
55	53	65	75
58	52	70	67
65	64	74	69

40代男		40代女	
計測ポイント②		計測ポイント②	
51	51	51	59
45	44	53	64
43	54	53	60
43	57	51	60
41	41	50	56
37	36	50	56
34	46	46	53
46	31	50	54
41	45	42	50
39	59	46	49
41	45	49	55
41	42	47	53
41	48	43	55
50	38	49	55
42	48	44	49
55	51	64	60
43	45	59	63
42	46	61	63
53	25	58	62
47	33	60	63
47	39	57	63
47	35	51	56
54	52	54	60
48	47	53	54
46	47	52	52
44	45	51	52
48	52	50	53
48	45	51	53
46	47	49	53
49	39	54	51

20代男		20代女	
計測ポイント④		計測ポイント④	
57	62	87	95
61	66	85	89
62	62	86	89
58	64	85	89
58	68	85	88
56	62	81	93
58	67	83	92
49	61	81	93
52	63	82	85
56	57	84	87
53	60	85	90
50	53	75	91
55	64	77	92
58	58	82	93
55	65	84	89
52	67	96	100
52	63	90	95
60	71	88	94
63	71	85	98
64	70	92	98
66	61	92	99
64	63	91	91
62	65	89	95
58	59	84	97
62	68	84	93
58	62	83	94
62	60	73	92
64	64	82	93
60	65	78	91
63	65	91	92

30代男		30代女	
計測ポイント④		計測ポイント④	
57	63	59	59
54	58	47	59
50	62	45	59
51	58	39	59
55	62	47	59
49	56	41	59
49	60	46	54
47	51	41	59
50	57	44	59
52	58	45	50
54	57	39	57
53	49	39	57
53	54	47	43
55	56	49	56
55	56	43	41
64	68	70	61
55	56	58	52
55	64	59	60
65	66	50	54
61	63	59	55
62	62	61	54
62	64	54	53
58	56	50	51
59	62	45	56
52	62	48	52
65	60	52	44
52	60	53	41
56	58	48	47
52	55	57	52
49	60	46	44

20代男		20代女	
計測ポイント⑤		計測ポイント⑤	
88	93	45	44
77	81	47	41
72	82	42	44
71	80	19	46
65	75	40	43
63	62	41	42
70	68	38	42
65	63	41	42
58	62	41	42
68	72	43	46
67	71	39	46
73	73	45	42
82	80	36	45
76	72	37	44
71	74	36	43
84	93	37	42
81	90	42	41
86	91	40	41
74	85	44	47
71	84	42	51
66	66	46	49
71	75	45	48
58	73	48	48
79	80	43	49
71	79	43	48
63	83	46	48
68	72	39	44
71	77	40	45
72	74	42	41
77	82	40	49

30代男		30代女	
計測ポイント⑤		計測ポイント⑤	
92	98	76	99
76	94	73	94
77	90	68	87
84	92	66	89
71	89	69	84
74	90	66	83
77	90	62	76
66	89	56	77
64	89	59	72
70	87	55	68
78	85	57	76
78	88	61	73
66	87	64	69
73	93	64	74
69	93	67	72
96	101	98	92
91	86	99	84
89	95	89	88
88	86	84	83
87	92	81	79
83	93	78	81
84	98	74	75
85	87	75	75
78	89	74	76
78	87	66	74
82	89	70	68
82	87	65	74
80	72	70	74
78	79	69	73
81	85	72	76

20代男		20代女	
計測ポイント⑥		計測ポイント⑥	
77	82	51	62
78	79	39	54
68	77	46	58
73	86	47	53
72	73	44	61
70	77	37	46
67	80	46	54
73	77	40	57
67	63	40	42
74	78	47	55
73	77	47	58
63	71	40	54
76	78	39	53
78	74	40	49
74	77	46	56
69	75	44	60
69	75	50	63
73	68	45	57
80	72	58	67
66	83	55	59
71	76	61	54
64	79	45	62
69	79	45	63
70	75	54	54
67	77	47	53
69	75	45	57
71	79	45	57
75	80	59	49
74	72	48	47
74	74	59	59

30代男		30代女	
計測ポイント⑥		計測ポイント⑥	
75	86	75	91
79	88	73	96
79	92	67	79
73	87	67	86
75	82	69	84
77	84	67	82
78	80	71	79
78	79	67	77
63	79	71	75
74	69	80	78
70	78	75	79
68	78	69	77
77	70	72	80
75	73	79	81
74	81	74	78
98	87	96	99
85	72	86	93
79	82	83	93
68	76	84	97
69	74	80	94
76	66	79	90
81	70	85	88
79	75	83	79
81	68	80	86
84	70	78	78
81	70	80	80
81	70	78	77
71	65	77	80
78	63	73	85
79	81	76	85

40代男		40代女	
計測ポイント⑥		計測ポイント⑥	
36	37	68	62
38	31	64	62
37	29	63	53
34	30	61	61
33	42	53	70
34	32	59	64
33	31	56	58
33	27	56	53
28	32	52	56
34	32	51	52
32	34	50	61
34	33	52	63
33	29	49	57
32	32	56	61
36	33	60	52
34	33	66	71
32	30	62	61
34	34	65	58
35	28	65	67
29	30	62	64
35	31	60	61
32	32	60	63
35	34	64	56
34	29	63	55
34	34	63	61
37	33	62	62
33	31	49	64
30	35	60	65
34	35	58	63
36	35	67	62

S-A 創造性検査 / 得点一覧

場所	No.	得点								
		活動領域			思考特性					総合
		Ta	Tb	Tc	F	X	O	E		
①	20代男	8	8	6	7	8	6	7	8	
		9	8	8	7	7	8	9	8	
	20代女	7	7	7	7	6	5	9	8	
		9	8	6	8	7	5	10	8	
	30代男	5	5	6	5	5	4	6	5	
		7	7	5	6	5	5	10	6	
	30代女	6	6	5	5	6	5	7	6	
		4	6	7	5	6	4	6	5	
	40代男	7	8	5	6	7	7	8	8	
		6	5	7	6	6	5	8	6	
	40代女	3	6	6	4	5	6	4	5	
		8	5	7	6	6	7	10	7	

②	20代男	9	3	5	5	6	7	5	6
		7	5	5	5	5	5	8	6
	20代女	8	6	7	5	7	5	6	7
		8	5	6	7	5	6	8	7
	30代男	7	6	4	5	5	5	7	6
		9	6	6	6	6	7	9	7
	30代女	5	4	6	4	5	3	5	5
		5	5	6	5	4	5	9	6
	40代男	7	6	7	7	7	7	7	7
		7	6	6	7	5	7	8	7
	40代女	6	7	7	8	9	9	7	7
		7	6	6	6	6	6	9	7

③	20代男	6	5	7	6	8	7	7	7
		7	5	6	8	7	6	8	8
	20代女	5	6	8	6	6	5	7	7
		6	5	6	5	5	5	8	6
	30代男	7	5	8	6	7	8	7	7
		8	6	3	5	5	5	7	6
	30代女	3	3	2	3	3	4	1	2
		4	3	3	4	3	2	4	3
	40代男	10	8	10	9	7	9	10	10
		7	8	8	8	6	9	10	8
	40代女	7	9	8	7	7	10	8	9
		7	9	7	8	6	7	10	8

場所	No.	得点								
		活動領域			思考特性				総合	
		Ta	Tb	Tc	F	X	O	E		
④	20代男	10	8	9	9	10	10	10	10	10
		8	8	7	9	6	6	10	8	
	20代女	7	5	10	10	8	6	9	8	
		8	6	9	8	7	7	10	8	
	30代男	8	6	6	5	7	8	7	7	
		8	7	6	6	6	9	9	7	
	30代女	4	3	4	4	4	4	3	3	
		6	3	3	4	4	4	4	4	
	40代男	5	6	8	7	8	6	7	7	
		5	8	7	8	6	5	8	7	
	40代女	6	6	6	7	7	4	7	6	
		7	6	7	6	6	7	9	7	

⑤	20代男	8	7	9	9	8	7	10	9
		8	7	8	10	7	5	10	8
	20代女	5	5	6	5	6	5	5	5
		5	5	3	4	4	3	7	4
	30代男	7	7	6	6	8	8	6	7
		4	8	5	6	6	4	7	6
	30代女	8	7	4	6	6	5	7	7
		6	6	4	5	5	4	7	5
	40代男	3	4	5	5	4	3	4	4
		4	4	6	4	4	4	5	4
	40代女	3	3	5	4	4	4	3	3
		4	5	7	5	5	6	5	5

⑥	20代男	7	6	4	7	6	4	6	6
		6	7	6	7	5	5	9	6
	20代女	10	5	8	7	7	9	8	9
		10	7	8	7	7	9	10	9
	30代男	8	9	7	8	9	9	9	9
		8	8	6	8	7	7	10	8
	30代女	9	4	9	8	9	10	7	8
		6	6	5	7	5	3	9	6
	40代男	3	4	4	4	4	5	3	4
		4	4	4	4	4	4	4	4
	40代女	5	5	5	5	5	2	6	5
		6	4	4	5	4	3	8	5

【アンケート】

BGM で使用していたスピーカーの音に対してどのような印象を持ちましたか。

- ←美しくない 1 2 3 4 5 美しい→
- ←かわいた 1 2 3 4 5 うるおいがある→
- ←きめが粗い 1 2 3 4 5 きめが細かい→
- ←耳あたりがよくない 1 2 3 4 5 耳あたりがよい→
- ←かたい 1 2 3 4 5 柔らかい→
- ←興奮する 1 2 3 4 5 眠くなる→
- ←嫌い 1 2 3 4 5 好き→
- ←奥行きがない 1 2 3 4 5 奥行きがある→
- ←落ち着かない 1 2 3 4 5 落ち着く→
- ←気持ち悪い 1 2 3 4 5 気持ち良い→
- ←薄い 1 2 3 4 5 厚い→
- ←ぼんやりする 1 2 3 4 5 頭がすっきりする→
- ←意欲がなくなる 1 2 3 4 5 意欲がわく→
- ←緊張する 1 2 3 4 5 緊張がほぐれる→
- ←音が気になる 1 2 3 4 5 音が気にならない→