

今後の急激な技術の進展を見据えた、
大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む) に関する調査研究
～先導的の大学改革推進委託事業～

報告資料 (2017年3月31日)

富士通株式会社

目次

1. マーク式問題、個別試験も踏まえた多面的評価	3
2. 障害者対応	26
3. CBT	37
4. 人工知能 (AI) の活用	49

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

1. マーク式問題、個別試験も踏まえた多面的評価

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

1-1. 検討課題の一覧

- ① 多面的評価における評価軸について
- ② 大学における多面的評価のパターン案

(参考情報)

国内の多面的評価の事例

国内のマーク式問題を使った成績表示の事例

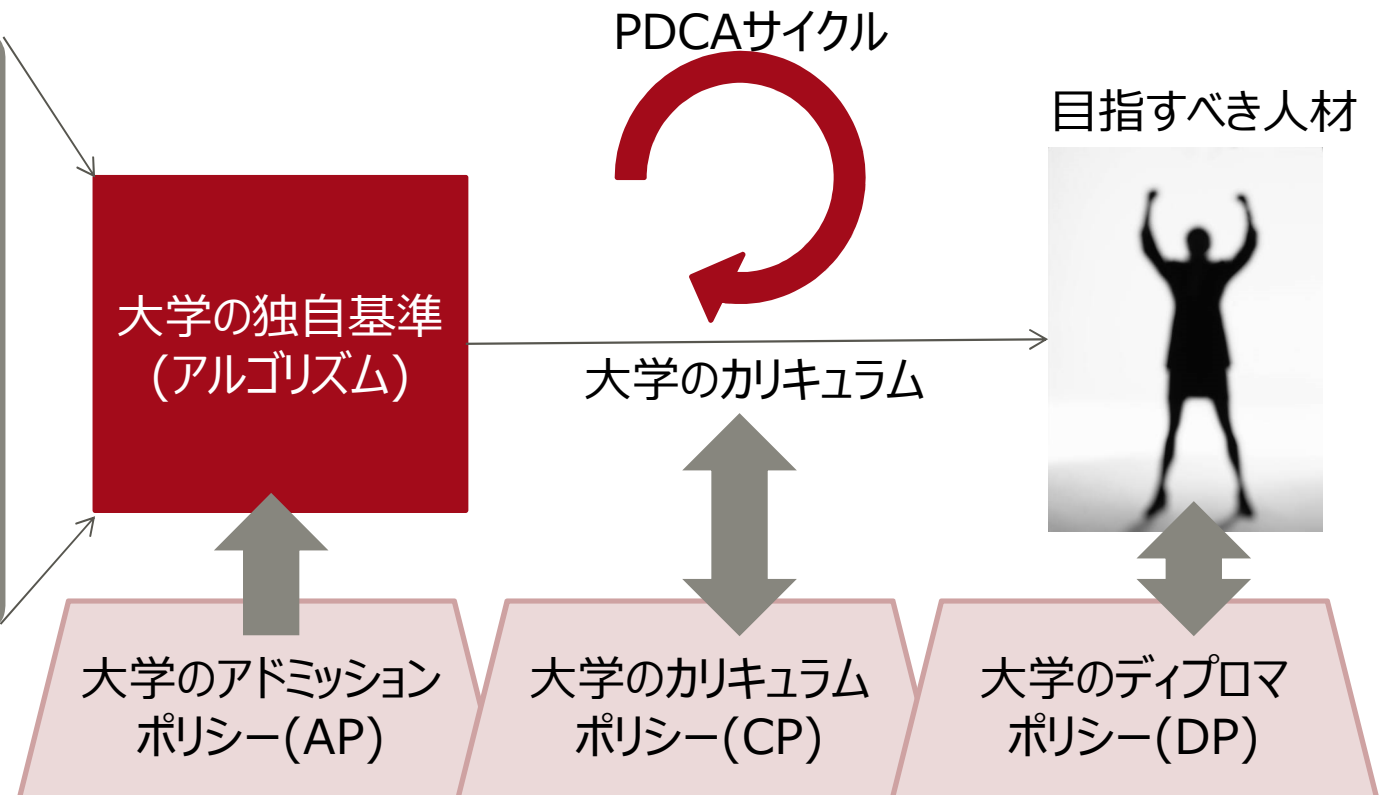
海外の大学入試における事例

1-2. 検討課題① 多面的評価における評価軸について

以下の通り、大学入学希望者学力評価テスト（仮称）だけではなく、さまざまな側面で受験生を評価して入学者選抜を行う方針が打ち出されている。

多面的な評価

- ・「大学入学希望者学力評価テスト（仮称）」の結果（マーク、記述、民間英語等）
- ・自らの考えに基づき論を立てて記述させる評価方法
- ・調査書
- ・活動報告書
- ・各種大会や顕彰等の記録、資格・検定試験の結果
- ・推薦書等
- ・エッセイ
- ・大学入学希望理由書、学修計画
- ・面接、ディベート、集団討論、プレゼンテーション等

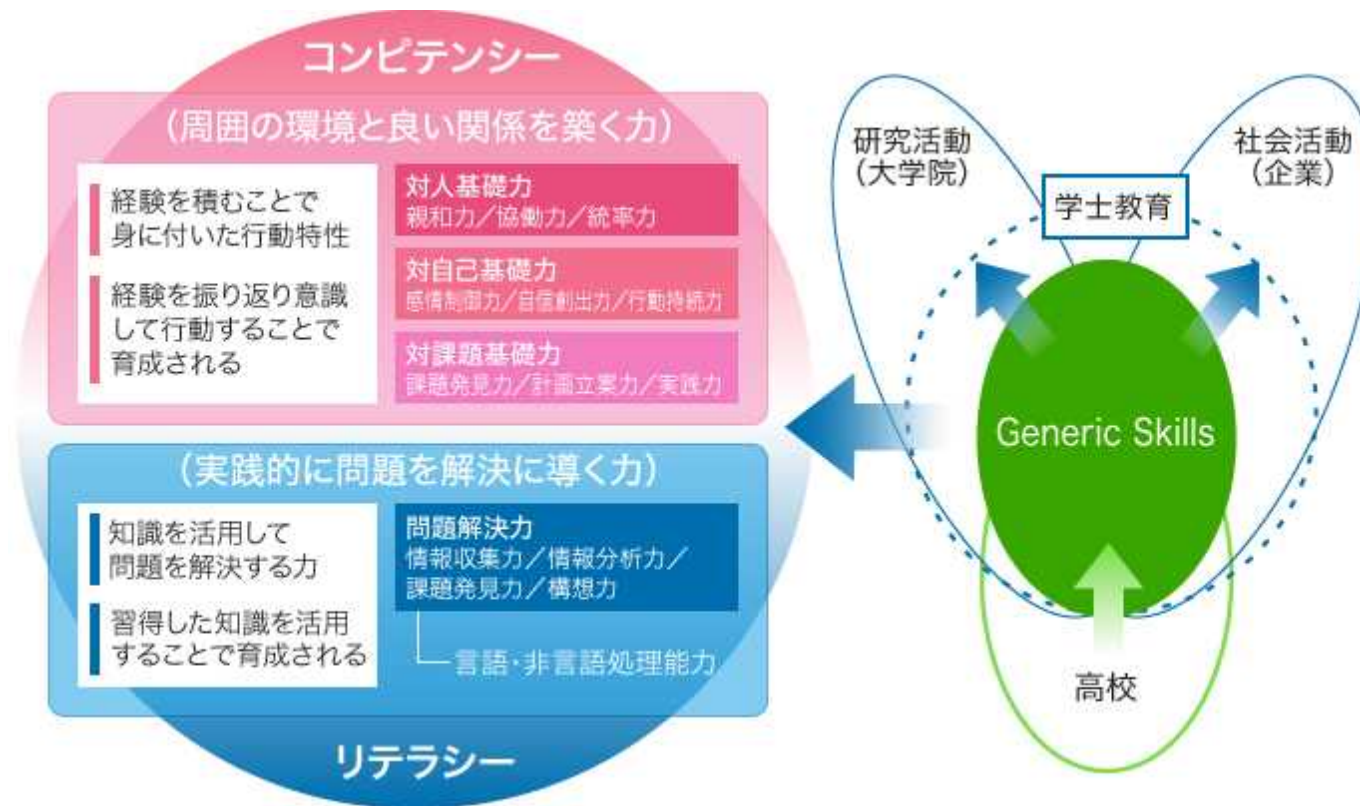


ある独自基準によって入学させた人材が入学後に本当に大学のアドミッションポリシーに沿った人材であったかを評価し、カリキュラムポリシー、ディプロマポリシーとあわせたPDCAサイクルをまわして改善していく仕組み

(参考) 国内の多面的評価事例 ～河合塾における取り組み(1/3)～

■ ジェネリックスキルとPROG

- 河合塾では「学士力」に相当する社会で求められる汎用的な能力・態度・志向のことをジェネリックスキルと定義し、本スキルの成長を支援すると同時に測るための**PROG**と呼ばれる教育プログラムを開発している。
- PROGは、コンピテンシーとリテラシーの両面から測定する。
- コンピテンシーとリテラシーを測定するためのテストは、**マークテスト形式**で実施している。

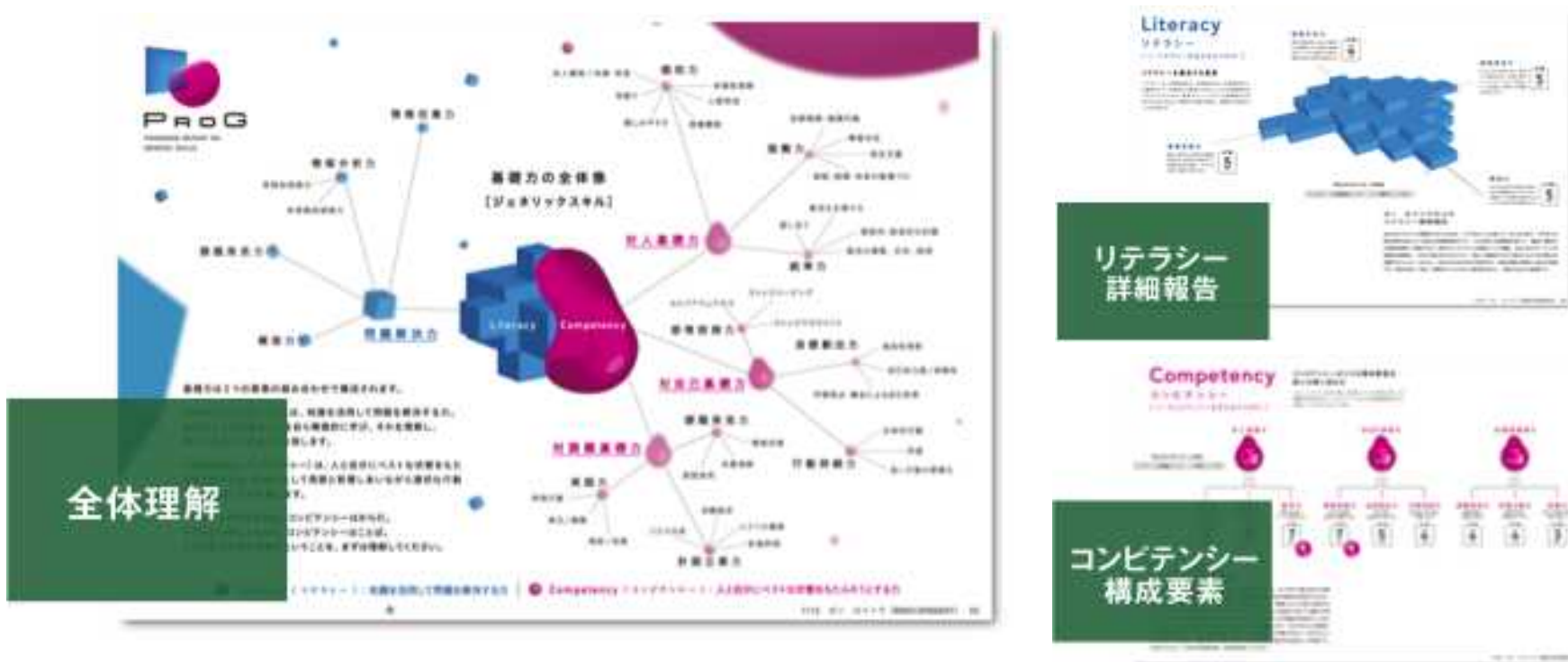


今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

(参考) 国内の多面的評価事例 ～河合塾における取り組み(2/3)～

■ PROGテストと評価

- テストの結果を個人、および大学へフィードバックしている。
- 個人へフィードバックする際は、個人のスキルマップと詳細な分析結果を合わせて提示している。



出典：河合塾ホームページより

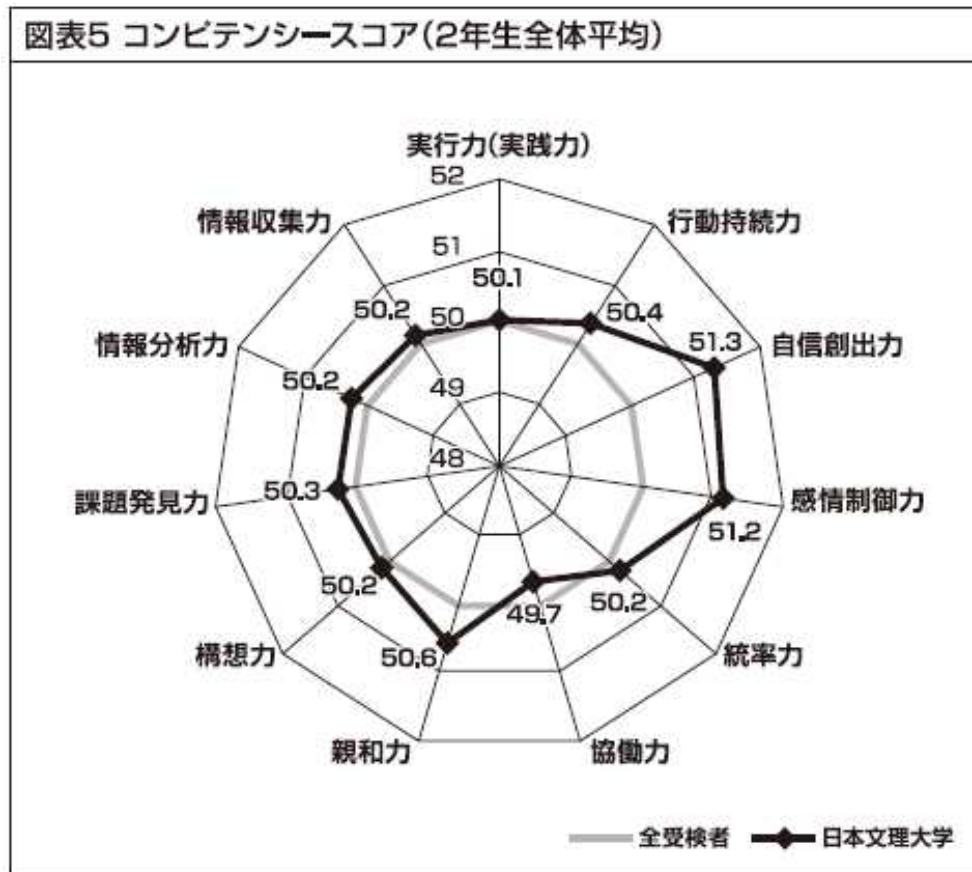
<http://www.kawai-juku.ac.jp/prog/tst/feedback.html>

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

(参考) 国内の多面的評価事例 ～河合塾における取り組み(3/3)～

■ PROGテストと評価

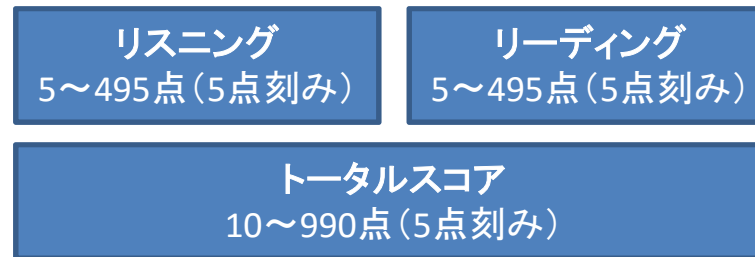
- 日本文理大学では、PROGのテスト結果を下記の11個の要素を軸にしたレーダーチャート形式で可視化している。



出典：河合塾ホームページ 大学事例報告 日本文理大学より
<http://www.kawai-juku.ac.jp/prog/pdf/2-nihonbunridaigaku.pdf>

(参考) 国内のマーク式問題を使った成績表示の事例 ～TOEICによる等化の事例(1/3)～

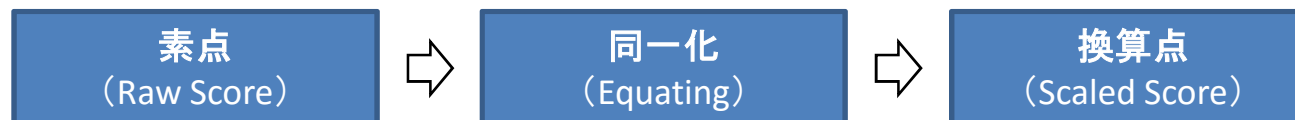
- TOEICのテスト結果はリスニング5～495点、リーディング5～495点、
トータル10～990点のスコアで5点刻みで表示される。



- スコアは正答数そのままの素点 (Raw Score) ではなく、スコアの同一化 (Equating) と呼ばれる統計処理によって算出された換算点 (Scaled Score) である。

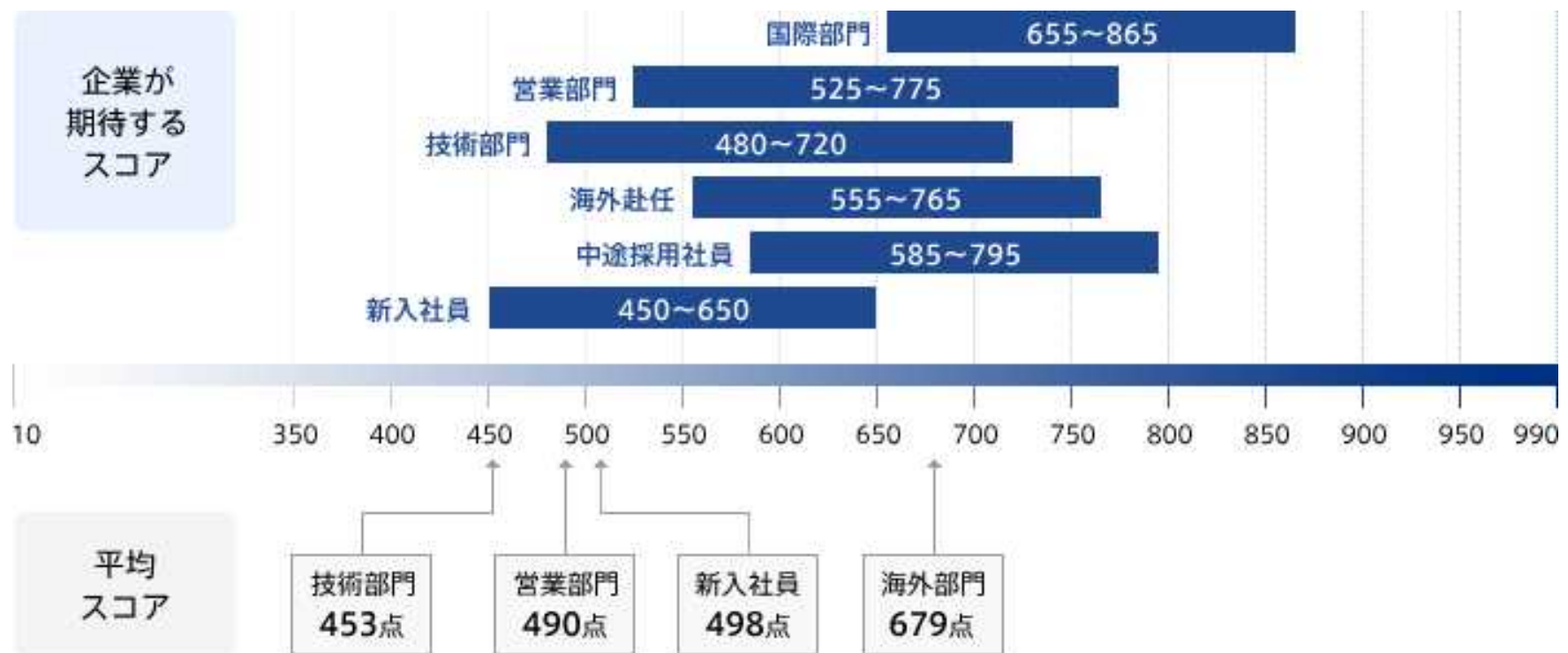
※ 同一化 (Equating) :

テスト毎に評価基準にズレがでないように行われる難易度の調整処理。調整内容は非公開



(参考) 国内のマーク式問題を使った成績表示の事例 ～TOEICによる等化の事例(2/3)～

- TOEICのスコアは、国内企業における英語力の評価に広く活用されている。英語力を必要とする業務への採用の目安として利用されている。



出典:「人材育成における英語に関する調査-2015」
「TOEIC Program DATA & ANALYSIS 2016」

出典 : <http://www.toeic.or.jp/toeic/about/result.html>

(参考) 国内のマーク式問題を使った成績表示の事例 ～TOEICによる等化の事例(3/3)～

■ TOEICのスコアは、能力は以下の基準にあると位置付けられている。

スコア 900～990	<ul style="list-style-type: none">• 自分の専門分野の高度な専門書を読んで理解できる。• 英語を話す人達が行っている最近の出来事・事件についての議論を聞いて内容を理解することができる。
スコア 800～895	<ul style="list-style-type: none">• 英語で書かれたインターネットのページから、必要な情報・資料を探し収集できる。• 職場で発生した問題点について議論をしている同僚の話が理解できる。
スコア 700～795	<ul style="list-style-type: none">• 会議の案内等の社内文書・通達を、読んで理解できる。• 自分の仕事に関連した日常業務のやりかたについての説明を理解できる。
スコア 600～695	<ul style="list-style-type: none">• 自分宛てに書かれた簡単な仕事上のメモを読んで理解できる。• ゆっくりと配慮して話してもらえば、目的地までの順路を理解できる。
スコア 500～595	<ul style="list-style-type: none">• 電車やバス、飛行機の時刻表を見て理解できる。• 打ち解けた状況で、“How are you?” “Where do you live?” “How do you feel?” といった簡単な質問を理解できる。
スコア 400～495	<ul style="list-style-type: none">• 看板を見てどんな店か、どういったサービスを提供する店かを理解することができる。

出典 : <http://www.toEIC.or.jp/toEIC/about/result.html>

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

(参考) 海外の大学入試事例

各国の大学入学者選抜に係る共通試験について							
国名	ドイツ	フランス	イギリス	アメリカ		韓国	日本
共通試験	アビトゥーア試験	バカロレア試験	GCE ALレベル	SAT	ACT	大学修学能力試験	大学入試センター試験
試験回数・時期	1回。2~4月(記述式)と3~6月(口述式)	1回。6月(9月に振替試験を実施)	1回。5~6月 ※1月試験は2013年1月の実施を最後に廃止	7回(10、11、12、1、3、5、6月)	6回(9、10、12、2、4、6月)	1回。11月	1回。1月(+追試験)
解答方式	記述式+口述式	記述式+口述式	記述式	マークシート式+記述式(エッセイ)	マークシート式+記述式(エッセイ、ただしオプション)	マークシート式	マークシート方式
試験方式	PBT(紙媒体)方式	PBT(紙媒体)方式	PBT(紙媒体)方式	PBT(紙媒体)方式	PBT(紙媒体)方式	PBT(紙媒体)方式	PBT(紙媒体)方式
設定科目数	州により異なる。 ※3領域(言語・文学・芸術/社会科学/数学・自然科学・技術)から5科目又は4科目を選択。うち1科目は口述試験。	取得を目指すバカロレアの種類により異なるが、リセ(高校)で学習した科目を網羅。 ※普通(3コース)及び技術(8コース)は予備試験と本試験で必修10科目程度と自由選択2科目。職業(80以上の専門領域)は必修7科目と自由選択1科目。	実施機関ごとに異なる。 Edexcelの2012年夏実施科目の場合、54科目 ※通常3科目程度を選択。	3領域(言語能力/ライティング/数学能力) 5分野(英語/歴史/社会科学/数学/自然科学/外国語[リーディング、リスニング])20種類 ※難関大学において2科目程度必要。	4領域(英語/数学/読解/サイエンス)	7領域(国語、数学、英語、社会探求、科学探求、職業探求、第2外国語/漢文)46科目	6教科29科目
実施主体	各州教育担当省	国民教育省	政府から独立した試験実施機関(Examining Board)	実施主体であるCollege Board(大学協会)がETS(教育テスト事業団)に委託	ACT Inc(アメリカ大学テスト会社)	韓国教育課程評価院	独立行政法人大学入試センター
主な①試験会場、②試験監督者、③採点者	①ギムナジウム(大学進学者が修学する中等教育機関)、②ギムナジウム教員、③ギムナジウム教員	①リセ(高校)、②リセ教員、③リセ教員	①中等学校、②中等学校教員、③Examining Boardが雇用了者	①ハイスクール、コミュニティ・カレッジ、②不明、③ETS	①ハイスクール、コミュニティ・カレッジ、②不明、③ACT	①高校(在学中の高校ではない)又は中学校、②高校教員又は中学校教員、③教育課程評価院	①試験参加大学、②大学教員、③大学入試センター
合格率	バーデン・ヴュルテンベルク州(2013年度)の場合 一般ギムナジウム:98.1% 職業ギムナジウム:95.4%	86.8%(2013年)	個別の大学が選抜に利用	個別の大学が選抜に利用	個別の大学が選抜に利用	個別の大学が選抜に利用	個別の大学が選抜に利用
入学時期	10月	9月	主に9月	主に9月	3月	4月	99

出典：高大接続システム改革会議「最終報告書」参考資料2より

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

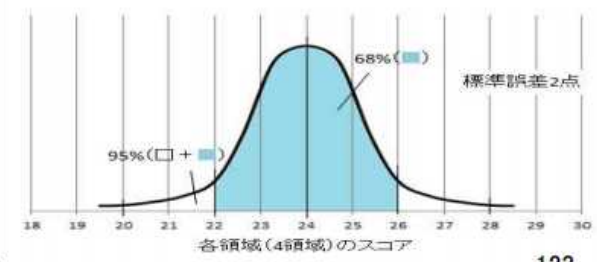
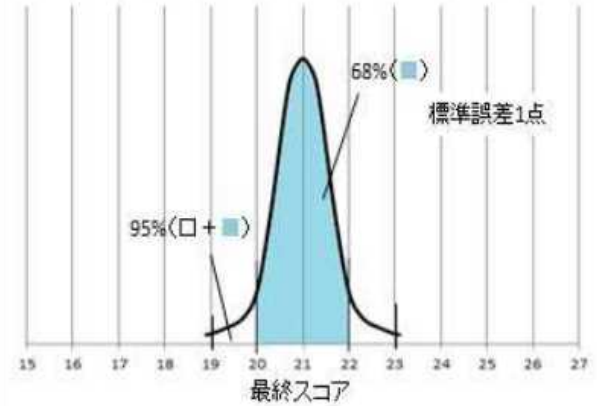
(参考) 海外の大学入試事例 ~ ACTの段階区分~

ACTの段階区分

ACT(The American College Testing Program)は、Math(数学)、English(英語)、Reading(読解)、Science(科学)の4領域及びComposite(全体)で構成されており、各々1-36点の36段階表示。オプション選択のWriting(エッセイ)は2-12点の11段階表示。4領域全体は点数の合算ではなく、1-36点の36段階表示。

スコア (点)	Science(科学) (パーセンタイル)	スコア (点)	Reading(読解) (パーセンタイル)	スコア (点)	English(英語) (パーセンタイル)	スコア (点)	Math(数学) (パーセンタイル)	スコア (点)	Composite(全体) (パーセンタイル)
36	99	36	99	36	99	36	99	36	99
35	99	35	99	35	99	35	99	35	99
34	99	34	99	34	99	34	99	34	99
33	99	33	99	33	99	33	99	33	99
32	98	32	98	32	98	32	98	32	98
31	97	31	97	31	97	31	97	31	97
30	96	30	96	30	96	30	96	30	96
29	94	29	94	29	94	29	94	29	94
28	91	28	91	28	91	28	91	28	91
27	88	27	88	27	88	27	88	27	88
26	84	26	84	26	84	26	84	26	84
25	80	25	80	25	80	25	80	25	80
24	74	24	74	24	74	24	74	24	74
23	69	23	69	23	69	23	69	23	69
22	62	22	62	22	62	22	62	22	62
21	55	21	55	21	55	21	55	21	55
20	48	20	48	20	48	20	48	20	48
19	41	19	41	19	41	19	41	19	41
18	34	18	34	18	34	18	34	18	34
17	27	17	27	17	27	17	27	17	27
16	21	16	21	16	21	16	21	16	21
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
14	10	14	10	14	10	14	10	14	10
13	06	13	06	13	06	13	06	13	06
12	03	12	03	12	03	12	03	12	03
01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
平均	21.1	平均	21.1	平均	21.1	平均	21.1	平均	21.1
標準偏差	5.1	標準偏差	5.1	標準偏差	5.1	標準偏差	5.1	標準偏差	5.1

【パーセンタイル】
※例えば、計測値として100個ある場合、5パーセンタイルであれば小さい数字から数えて5番目に位置し、50パーセンタイルであれば小さい数字から数えて50番目に位置し、95パーセンタイルであれば小さい数字から数えて95番目に位置する。



※スコア(段階)は、等分位ではない。

出典：高大接続システム改革会議「最終報告書」参考資料2より

(参考) 海外の大学入試事例 ～旧SATの成績表示～

成績表示の具体例

旧SAT

- SATスコアレポート (Writing要約ページ日本語訳)

得点ではなく正答数を表示

WRITING: 800

得点範囲

200 800
760 - 800

テストを複数回受験する場合、点数が異なる場合があります。上記は再び受験した際に期待される点数を得点範囲として表しています。

パーセンタイル : 99%

	合計 問題数	正解数	不正解数	解答しな かった数
WRITING				
文章の改善	25	25	0	0
文章間違いの特定	18	18	0	0
段落の改善	6	6	0	0
複数選択問題総計	49	49	0	0

エッセイ: 10

WritingにのみEssayのスコアの表記がある。Essayのスコアの範囲は2-12点。

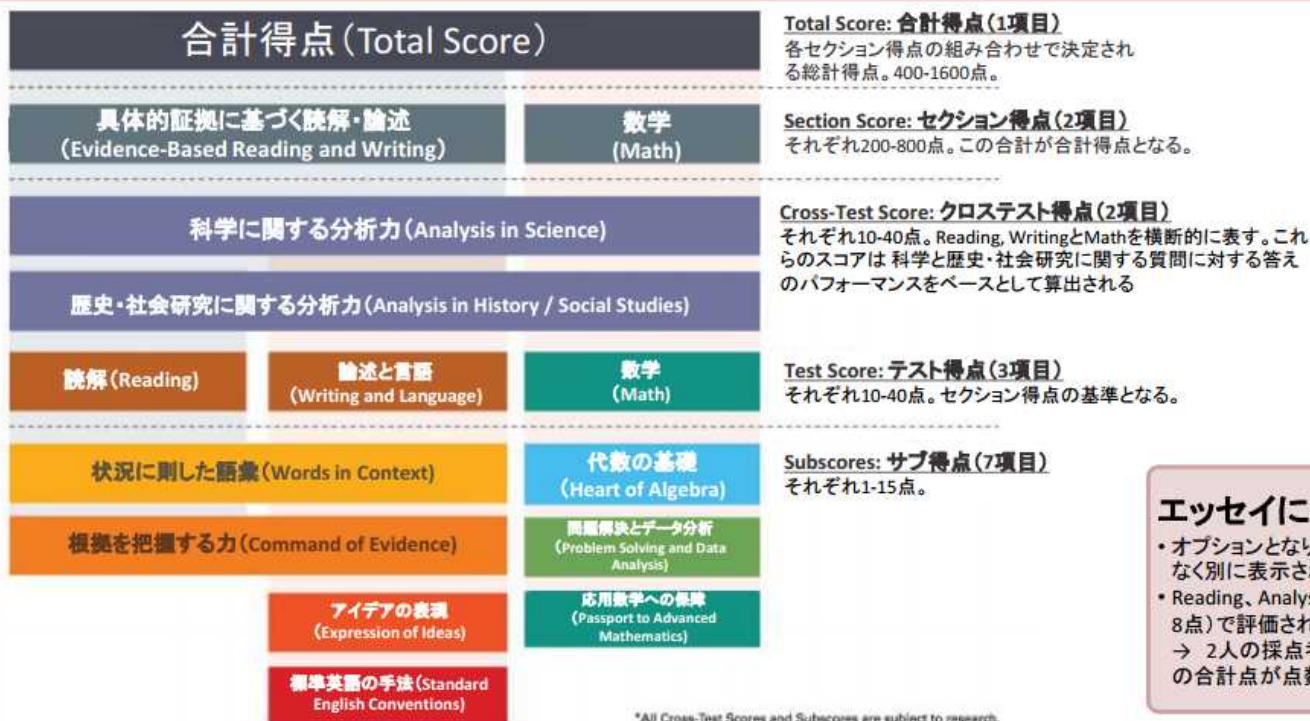
今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

(参考) 海外の大学入試事例 ～新SATの成績表示

新SAT

● 新SATの得点構造について

- 新SATでは現行SATと比較してより詳細に、より巨視的になっている。
- 現行SATでは2,400点満点だったのが、新SATでは1,600点満点になる。
- サブ得点とクロスセクション得点が新しく追加される。



エッセイについて

- オプションとなり、総合スコアには関係なく別に表示される。
- Reading, Analysis, Writing(それぞれ2-8点)で評価される。
→ 2人の採点者が1-4点で採点し、その合計点が点数となる。

<https://collegereadiness.collegeboard.org/educators/higher-ed/scoring-changes/new-score-structure>

<https://www.khanacademy.org/test-prep/new-sat/new-sat-tips-planning/new-sat-about-sat/a/scoring-on-the-redesigned-sat>

125

出典：高大接続システム改革会議「最終報告書」参考資料2より

(参考) 海外の大学入試事例 ～ GCE A-levelの成績表示(1/9)～

試験実施機関(公立大学で採用できるのは現在7機関ある)における記述式試験において、科目ごとに素点を算出したのちにUMSという試験機関共通の点数情報に変換するとともに、Gradeへの変換をおこなう。年度によってこの素点とGradeの対応表は変更され、同じスキルであれば問題の難易度が変わっても(=素点が変わっても)Gradeが維持されるように調整する。

また、テスト実施から試験結果の提示(オンライン)まで2ヶ月を要する。

各評価の対応例

素点	UMS	Grade
75-80	100	A*
66-74	90-100	
58-65	80-89	A
50-57	70-79	B
43-49	60-69	C
36-42	50-59	D
29-35	40-49	E
0-28	0-39	U

各評価の意味

素点	試験の設問ごとに割り振られた配点をもとに正解した点数を合算したもの。受験生には非公開となっている。
UMS	試験機関で共通の指標で、一定のルールに従って素点から換算される。科目ごとのUMSを合算して合否判定に利用する大学もある。
Grade	素点に従って幅を持たせた段階別の評価。A* ～ Uまでの7段階評価である。

各評価の対応表の見方

素点が66点以上の場合、GradeはA*となる。素点が58点から65点の場合、GradeはAとなる。(以下B-Uについて同様)

素点からUMSへ変換する方法の詳細は次々ページを参照。素点について満点を取らなくてもUMSが満点となる場合がある。

(参考) 海外の大学入試事例 ～ GCE A-levelの成績表示(2/9)～

素点→Gradeの変換表作成フロー

1) 採点者による変換表素案作成

以下の情報を元に変換表の素案を作成する

- 実際に採点した採点者の評価
- 過去の問題の難易度
- 過去の解答の状況
- 採点結果の統計値(平均点、分散など)



2) 変換表の素案と、実際の答案のサンプルをみて変換表を確定する

- 境界値付近の答案を実際にみて、その境界値が妥当か確認
- 微調整した結果、変換表を確定する



3) 変換表を承認する

(参考) 海外の大学入試事例 ~ GCE A-levelの成績表示(3/9)~

素点→UMSへ変換する方法

- 科目ごとにUMSの最大値が決まっており、各Gradeの境界に対応したUMSを決める。(*1)
- Grade間のUMSの差分は一定とする。下記表では10で一定。(*1)
- 素点(Raw)とUMSの対応をプロットし、それらを直線で結ぶ。(*2)
- そのグラフを用いて、素点からUMSを算出する。(*3)

PEARSON
ALWAYS LEARNING

How to use this tool:

- Starting at the top, enter your paper details by selecting a value from the relevant drop down menu for each blue box
- Select 'Convert raw mark to UMS mark' or 'Convert UMS mark to raw mark' into the blue box which appears.
- Type the mark you want to convert into the green box which appears.

Please note, if you want to convert marks for multiple papers, you need to clear the blue and green boxes before you start again. If you have macros enabled, you can clear the form by clicking on the Pearson logo.

If you'd like to see a demonstration of how to use this tool, [please visit our website.](#)

Qualification A Level

Exam Session Summer 2014

Subject Japanese

Paper Unit 2: Understanding, Written Response and Research in Japanese

Grade boundaries

	Max r	a*	a	b	c	d	e	u
Raw	80	66	58	50	43	36	29	0
UMS	100	90	80	70	60	50	40	0

Convert raw mark to UMS mark

Raw mark 63

UMS mark 86

Grade a

Raw to UMS conversion chart

- 素点が満点でなくてもUMSが満点になることがある。
- 素点-UMS分布は線形ではないので、右記グラフも直線ではなく折れ線になる。

(参考) 海外の大学入試事例 ～ GCE A-levelの成績表示(4/9)～

GCE-Aで実際に行われた試験を例にして、その概要を示す。
(2014年 Pearson社で行われた、「日本語」の試験)

問題の概要(素点としては80点満点)

[Section A]

A4用紙1枚程度の文章を読んで、そこに書かれている内容について問う問題が14問(記述式)
正解か不正解の2択で採点され、1問あたり1点の合計14点。

(例) どんなエネルギーを新エネルギーといいますか？

[Section B]

A4用紙0.5枚程度(10文)の英文を日本語に翻訳する問題が1問(記述式)
文単位で正解か不正解の2択で採点され、1文あたり1点の合計10点。

(例) Would you like to join thousands of other people planting sunflower seeds?

[Section C]

6つのテーマから2つ選び、それぞれ400-600字でエッセイを書く問題(記述式)
採点基準に従って採点され、合計で28点×2問の56点。

(例)あなたが勉強した日本の地方で特におもしろい行事は何ですか。地元の人はその行事をいつ、どこで、どうやって楽しみますか。

(参考) 海外の大学入試事例 ～ GCE A-levelの成績表示(5/9)～

[Section C]の採点基準について

Section Cでは28点満点×2問=56点満点として採点を行う。
各問題においては、構造面(10点満点)、内容面(13点満点)、言語レベル(5点満点)のそれぞれの点数評価の合計点によってその問題の素点を決め、2問分の合計点がSection Cの素点となる。

※これは2014年に実施された「日本語」の試験の採点基準であり、採点尺度、満点、採点基準などは実施年や科目ごとに異なる。

(参考) 海外の大学入試事例 ～ GCE A-levelの成績表示(6/9)～

■ 構造面の採点基準 (点数：採点基準)

- 0 : 評価に値しない
- 1-2 : 最低限の構造、かなり乱雑である
- 3-4 : 限定的な構造、一貫性に欠ける
- 5-6 : 全体的に構造が論理性、明瞭性に欠ける
- 7-8 : 全体的に論理的で明瞭な構造
- 9-10 : 非常に論理的で明瞭構造

(参考) 海外の大学入試事例 ～ GCE A-levelの成績表示(7/9)～

■ 内容面の採点基準 (点数：採点基準)

- 0 : 評価に値しない
- 1-2 : 与えられたテーマの最低限の内容
 - 質問の内容の言及できていない
 - ほとんど正確な情報がない
- 3-4 : 与えられたテーマの限定的な内容
 - 質問内容の一般的な部分には触れているが、具体的でない
 - 基本的かつ部分的な事実に触れている
- 5-7 : 与えられたテーマのある程度の内容
 - 少なくとも1つ以上の関連テーマを述べている
 - 事実に触れているが、基本的か関係性に乏しい内容
- 8-10 : 与えられたテーマのよい内容
 - 複数の関連するテーマを述べており、一部は証明されている
 - 事実が正確に振れられており、概ね関連性がある
 - 独立した考え方の根拠が述べられている
- 11-13 : 与えられたテーマのすばらしい内容
 - 複数の関連するテーマを述べており、概ね証明されている
 - 事実が正確に振れられており、関連付けて説明されている
 - 独立した考え方の根拠がわかりやすく述べられている

(参考) 海外の大学入試事例 ～ GCE A-levelの成績表示(8/9)～

■ 言語レベルの採点基準 (点数：採点基準)

- 0 : 評価に値しない
- 1 : 言語レベルが貧相
 - 意思疎通が十分にできない
 - 文法は基礎レベルだが、間違いが多い
 - 語彙が不足しておりまた間違いがある
- 2 : 言語レベルが基礎レベル
 - 意思疎通がとれるが、基礎レベル
 - 文法や構造はASレベルでできているが、間違いがある
 - 語彙が限定的なレベル
- 3 : 言語レベルが妥当なレベル
 - 意思疎通が概ね問題ない
 - ASレベルで文法はできている。A2レベルの構造もあるが間違いがみられる
 - 語彙は妥当なレベル
- 4 : 言語レベルが高い
 - 意思疎通は問題ない
 - 文法構造が幅広く使われており、A2レベルの構造も正しく使われている。
 - 語彙は十分で、テーマに即した専門用語も使われている
- 5 : 言語レベルがすばらしい
 - 流暢かつ変化にとんだすばらしい意思疎通が取れる
 - 幅広い文法構造が使われている、ほとんど間違いがない
 - 語彙はかなりのもので、テーマに即した専門用語が多く使えている。

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
 (テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

(参考) 海外の大学入試事例 ~ GCE A-levelの成績表示(9/9)~

A*~Uの分布。科目ごとに大きく異なる。

Cambridge International Examinations								
Cambridge International A Level candidate grades June 2016								
Cumulative world totals grades A* - E								
	% achieving A*	% achieving A or above	% achieving B or above	% achieving C or above	% achieving D or above	% achieving E or above	% receiving AS A-E grades	% candidates ungraded
Accounting	10.8	25.9	43.6	60.3	73.7	84.9	3.4	11.7
Applied ICT	2.8	11.8	29.9	52.7	71.1	82.9	2.3	14.8
Art and Design	2.6	10.4	29.9	53.6	70.6	84.8	2.7	12.5
Biology	16.2	32.2	50.0	68.1	81.1	89.4	2.6	8.0
Business	4.9	12.9	26.5	45.3	63.6	76.9	4.3	18.8
Chemistry	14.7	31.6	50.7	67.1	80.1	89.5	3.4	7.1
Computer Science / Computing	10.0	22.1	36.9	53.1	69.8	84.8	2.2	13.0
Economics	10.0	26.1	46.5	63.5	77.3	87.6	2.1	10.3
English Language	0.6	4.6	15.7	34.7	60.0	79.6	4.6	15.8
French	2.8	18.1	49.2	70.6	84.3	90.3	6.1	3.6
Further Mathematics	9.5	34.7	54.9	70.6	82.5	89.6	0.0	10.4
Geography	12.0	24.8	40.9	53.8	67.9	78.4	8.2	13.4
Global Perspectives & Research	1.8	9.0	32.8	63.8	87.6	95.7	0.7	3.6
History	2.7	10.9	27.4	44.8	64.9	81.2	3.1	15.7
Law	1.9	9.3	23.7	39.6	57.0	69.6	4.3	26.1
Literature in English	6.7	18.9	35.9	54.9	72.0	85.2	3.0	11.8
Marine Science	0.6	3.0	9.8	24.7	47.1	66.5	3.9	29.6
Mathematics	10.3	33.4	54.1	71.4	82.7	90.7	2.7	6.6
Media Studies	1.3	7.8	35.2	64.3	82.2	90.0	2.6	7.4
Physics	16.3	33.3	52.9	68.7	81.2	90.7	1.7	7.6
Portuguese	1.0	15.8	62.4	88.1	97.0	100.0	0.0	0.0
Psychology	6.1	18.0	36.3	55.8	70.8	82.9	2.8	14.3
Sociology	4.5	13.8	27.3	43.3	57.4	69.8	5.9	24.3
Spanish	11.3	55.0	76.9	86.1	93.0	95.9	3.9	0.2
Thinking Skills	1.0	3.2	9.1	20.9	40.0	60.0	16.9	23.1
Travel and Tourism	0.0	0.5	8.0	24.8	55.9	79.3	4.6	16.1

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

2. 障害者（配慮者）対応

2-1. 検討の進め方

■ 調査事項

諸外国の大学入学選抜（共通テスト）における障害者対応の事例

■ 調査の進め方

- ① 海外事例調査
- ② 国内事例（センター試験）の現状整理
- ③ あるべき姿について検討とまとめ

■ メモ

- 障害者の事を英語で、「Person with disabilities」「a handicapped person」「Handicapped」という。
なお、日本では、「配慮者」ともいう。

2-2 ①海外事例 ～SATの例～

■ SATの障害者への試験対応(Students with Disabilities)

- 診断書を有する場合にSATやその他のCollege Boardでの試験時に配慮される
- テストの受験時に以下の配慮がされる
 - 文字の拡大や点字の対応をした問題用紙の用意
 - テスト時間の延長
 - 休憩時間の延長 (あるいは追加)
 - 四則演算ができる電卓の使用
 - エッセイ執筆時のコンピュータの使用
 - その他、出題、解答、時間、試験環境などの観点で多くの配慮
- College Boardの承認が必要
 - 承認のないままに配慮をつかった試験結果は無効
 - 配慮の承認には非常に時間がかかる(最大で7週間)

2-2 ①海外事例 ～ ACTの例～

■ ACTの障害者への試験対応

(Test Accessibility and Accommodations User Guide)

➤ 配慮の内容

- 試験環境
 - 特別な座席や特別な試験室など
- 解答
 - 代書、口頭による解答、コンピュータによる解答など
- 出題
 - 点字や人による読み上げ、録音された問題文の再生など
- 時間
 - テスト時間の延長（休憩時間も追加）

➤ 配慮の申請はすべてオンラインで行われる

出典：ACTホームページより 2017/2/21

<http://www.act.org/content/act/en/products-and-services/the-act/registration/accommodations.html>

<http://www.act.org/content/dam/act/unsecured/documents/user-guide-test-accessibility-and-accommodations-2016-08-16.pdf>

2-2 ②国内事例 ～大学入試センターの配慮事項について～

■ 困難の例

発達障害がある場合、入学試験で「集団の中で試験が受けられない」「試験中に答えを口に出してしまう」「試験問題を読むのに時間がかかる」「解答を書くのに時間がかかる」「マークシートをうまく塗りつぶせない」などの困難を示す場合があります。

■ 受験上の配慮の例

ある大学では、受験生の保護者から、「試験中に独り言のように答えを言うので、別室での受験をお願いしたい」と相談がありました。確認したところ、受験生にはASDの診断があったため、診断書を大学の入試課に提出してもらい、別室受験を許可した例があります。また、別の大学では、「人が多いところでは周囲の目が気になり落ち着いて試験を受けられないので、別室での受験をお願いしたい」という相談に対して、別室受験を許可した例もあります。このような入学試験における別室受験は、発達障害のある受験生に対する一つの配慮として、これまでも実施してきた大学がありました。

このような状況に加えて、大学入試センターが実施しているセンター入試（平成27年度入学者選抜試験）では、発達障害のある受験生に対して下記のような受験上の配慮の例が設定されています。

- 【センター入試における特別措置の事項】
- すべての科目において配慮する事項（例）
 - 試験時間の延長（1.3倍）
 - チェック解答
 - 拡大文字問題冊子の配付（一般問題冊子と併用）
 - 注意事項等の文書による伝達
 - 別室の設定
 - 試験室入口までの付添者の同伴
- リスニングにおいて配慮する事項（例）
 - 1.3倍に延長（連続方式）
 - 1.3倍に延長（音止め方式）

出典：独立行政法人「日本学生支援機構」のホームページ「支援ガイド_発達_入試」より


http://www.jasso.go.jp/gakusei/tokubetsu_shien/guide_kyouzai/guide/hattatsu_bamen/nyuugaku_shiken.html



2-2 ②国内事例 ～大学入試センターの配慮事項について～

受験上の配慮案内(PDF形式)















目 次

(項目をクリックすると、内容が参照できます。)

【一括ダウンロード(16MB) 

- 提出書類の組合せ(744KB)  35ページ
- 受験上の配慮申請様式一覧(487KB)  36ページ

受験上の配慮申請様式 (ダウンロードしてお使いいただけます)

区分	様式名
共 通	平成29年度大学入試センター試験受験上の配慮申請書 (両面) (1.68MB)  平成29年度大学入試センター試験受験上の配慮出願前申請済届(512KB)  ※申請書に記入する際、29～34ページの「受験上の配慮申請書の記入上の注意」、 「記入方法及び記入例」、「記入に当たっての区分別注意事項」等を確認してくださ い。
視覚に関する配慮	診断書 (視覚障害関係) (両面) (630KB) 
聴覚に関する配慮	診断書 (聴覚障害関係) (両面) (576KB)  状況報告書 (リスニング免除) (両面) (629KB) 
肢体不自由に関する配慮	診断書 (肢体不自由関係) (両面) (580KB)  状況報告書 (試験時間延長(1.3倍)) (両面) (628KB)  状況報告書 (代筆解答) (両面) (637KB) 
病弱に関する配慮	診断書 (病弱関係・その他) (両面) (533KB)  状況報告書 (別室の設定) (両面) (644KB) 
発達障害に関する配慮	診断書 (発達障害関係) (両面) (564KB)  状況報告書 (発達障害関係) (両面) (804KB) 
その他の配慮	診断書 (病弱関係・その他) (両面) (533KB)  状況報告書 (別室の設定) (両面) (644KB) 

左記のホームページから配慮申請書、診断書、状況報告書等をダウンロードし、出願前あるいは出願時に申請をすることができます。早い場合は9月下旬に配慮事項審査結果を受領することが出来、配慮事項決定通知は12月中旬までに受領することができます。

2-2 ②国内事例 ～障害のある受験生への支援・配慮事例～

■ 事例一覧

- 全般
 - ・ 体制、取組等
- 視覚障害
 - ・ 視覚障害・盲
 - ・ 視覚障害・弱視
- 聴覚・言語障害
 - ・ 聴覚・言語障害・聾
 - ・ 聴覚・言語障害・難聴
 - ・ 聴覚・言語障害・言語障害のみ及び重複
- 肢体不自由
 - ・ 肢体不自由・上肢機能障害
 - ・ 肢体不自由・下肢機能障害
 - ・ 肢体不自由・上下肢機能障害
 - ・ 肢体不自由・他の機能障害及び重複
- 病弱・虚弱
 - ・ 病弱・虚弱
- 発達障害
 - ・ 発達障害・LD及びADHD
 - ・ 発達障害・高機能自閉症等
- 精神障害
 - ・ 精神障害

2-2 ③あるべき姿の検討

■ 公平性の考え方

- 測ろうとしている能力が測定できれば、試験の実施方法の違いがあっても公平であると考ええる。
- この時、受験者全員に受け入れられる実施方法の検討が必要である。

→そのためには、科目や問題において、**どのような能力を測定しようとしているのかを定義することが必要である。**

実施試験	測りたい力
記述式問題	思考力・判断力・表現力 <例> ・与えられた文章や図表等の中から情報を収集したり取り出したりする力 ・文章や図表等の情報を要約したり一般化したりする力 ・得た情報を基に立場や根拠を明確にしながら論理的に思考する力
英語外部試験	実用的な英語力

2-2 ③あるべき姿の検討

記述式を取り入れた場合の配慮例

事象例	要因例	配慮例
書けない <例> ※まったく書けない ※時間をかければ書ける ※大きな解答欄であれば書ける ※ひらがなは書けるが、漢字が書けない	視覚に困難がある	・問題の代読 ・解答の代筆 ・試験時間の延長 ・その他、他者からのサポート
	書く能力に困難がある (書字表出障害)	・解答の代筆 ・解答枠の拡大 ・試験時間の延長 ・コンピュータでの入力 (キーボード、音声、視線・・・) ・その他、他者からのサポート

- 「書けない」といっても、状況は多様である。そのため、**個人から申し出があった内容に応じて柔軟に配慮することが重要である。**
- ただし、配慮の方法は「試験」という性質上、**公平性を担保する必要がある。**障害のある受験生、障害のない受験生の双方が納得できるようにすることが重要である。

(参考) キーボード、音声を利用した入力デバイス例

■ 聴覚障がい者参加型コミュニケーションツール 「FUJITSU Software LiveTalk」

会議や打ち合わせなど複数人が情報を共有する場において、**発話者の発言を音声認識し、即時テキストに自動変換**して複数のパソコン画面に表示することで、参加者全員がリアルタイムに情報を共有。



- 音声で入力した内容をリアルタイムにテキストに変換してファイル出力することが可能
※試験中に受験者の入力を補助するサポート者がいる場合は、正しく変換されなかった文字をキーボードで編集することも可能
- キーボードでの入力が可能な方は、キーボードで入力した内容をテキストに変換し、ファイル出力することが可能

2-2 ③あるべき姿の検討 ～大学入学者選抜に求められること～

■ 今後、大学入学者選抜に求められる(求めたい)こと

- 障害の内容は多様だが、アクセシビリティの観点として、カバー率の高い配慮から取り入れていくことも選択肢の一つである

<例>

- ・記述式問題において、試験時間の延長をおこなえば、配慮申請者の6割は支障なく試験を受けることができるのであれば、試験時間の延長から取り入れる

※実施年数が浅い期間は、現行の大学入試センター試験に対する配慮申請内容を参考とし、実績が蓄積されてきた時に見直しを実施する

- 配慮内容を事前に調整・通知が可能であれば、実際にどのような配慮を受けることができるのか体験できるリハーサル日を設定
- 大学入学者選抜だけではなく、学校教育の期間中(受験前)や、大学から社会人の期間中(受験後)も広く理解されるような、先進的な配慮の創出が求められる

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

3. CBT

3.1 CBTの観点整理

CBTを採用するにあたり、通常の紙媒体による試験(PBT)とは異なる特徴を持つ。CBTが持つメリットを最大限生かして、デメリットを極力最小化した上で大学入学者選抜に適用することが必要であるため、まずはCBTの特徴をメリット、デメリットに分けて整理した。

	CBTの特徴
メリット	(1) 入学試験でCBTが導入されると、初等中等教育においてキーボード入力などを習得する動機付けとなり、コンピュータ活用のリテラシー向上に向けた大きなトリガーとなる。 (2) 問題を蓄積できている条件下であれば、中～小規模の 試験を複数回実施 することが可能となる。(運営負担軽減、受験生の利便性向上)となる。 (3) コンピュータ採点ができる選択式の問題などであれば、 採点結果をすぐに通知 できる。(受験生の利便性向上) (4) 試験の開始、終了や実施状況などの管理をコンピュータで行える。(試験運営) (5) 受験生に応じて出題を変える CAT(*1)の利用 も可能。(より精緻な学力把握、不正防止) (6) 本人確認のための生体認証などが使用できる。(不正防止) (7) 記述式を、キーボードを用いて直接入力することにより、読み取り誤差を削減できる。 (8) 映像を見て見解を解答するような、PBTでは実現できなかった問題が出題できる。
デメリット	(1) 同一問題の斉試験の場合は、 CBT環境の整備コスト効率 が悪くなる。(受験端末が遊休状態となる期間が長くなる。) (2) 問題セットを複数用意して、一回あたりの同時受験者数を減らさないと導入コストがかかる。 (3) ICT支援員などの技術スタッフが試験実施時に必要となり、人員確保が難しい。

(参考)『大学入学希望者学力評価テスト(仮称)』のシステム構築に向けた構想設計に関する調査研究事業 最終報告書 より抜粋のうえ一部加筆

特に上記表における赤字部分がCBTの特徴的な部分であるので、これらの観点を中心に大学入学者選抜に適用する際の課題とその解決策について検討するものとする。

(*1) CAT :コンピュータ適応型テスト(Computer-adaptive Testing)の略で解答者の解答内容によって、難易度の異なる出題をすることで動的にかつ高精度に受験者の能力や特性を判定する手法

3.2 検討課題①: 複数回受験の可能性について

■ 課題

- IRTを用いて、異なる回の試験を受けたとしても同じ能力であれば同じ結果が出るような仕組みを設ける必要がある。そのためには問題を大量にプールしておき、各問題に対して難易度を分析し、試験ごとにさまざまな難易度の問題が満遍なく出題されるような仕組みを作る必要がある。
- 現在のセンター試験は1月に1回のみだが、複数回受験を可能にするためにはたとえば高校3年生の10月など早い時期から受験をする受験生が存在する。高校での授業スケジュールと整合性を取る必要がある。

■ 対応策

- 大量の問題の作成と難易度測定を実現する。特に難易度測定にあたっては、問題に対するプレテストを実施する必要があり、人工知能(AI)の活用が望ましい。(「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトのようにAIに問題を解かせることで難易度測定ができる技術が今後見込まれる)
- センター試験に代わる共通試験(CBT)の出題範囲を、高校生の早い時期の受験であっても学習が終わっている範囲に調整する。

3.2 検討課題②: 採点結果の即時通知可能性について

■ 課題

- 問題が多肢選択式、もしくは正答が一意に確定するような記述式問題(例えば長文からの抜き出し問題等)を取り入れる必要がある。
- 即時通知を実施した場合、採点結果に対する問い合わせが多く発生する可能性がある。

■ 対応策

- 多肢選択式、もしくは正答が一意に確定するような記述式問題のみ試験を設ける。短文/長文記述式問題等、正答が一意に確定しない問題については、CBTでも別の時間割で試験を実施して後日採点結果を通知するような仕組みとするか、PBT試験を別途実施するような仕組みとする。(GMATの試験結果通知を参照)
- 採点結果に対する問い合わせ対応について、民間事業者(コールセンター等)を活用する。問い合わせ内容は[Customer Relationship Management\(CRM\)システムなどを活用](#)し、類似の問い合わせに対しては時間や手間をかけずに適切な回答ができるような仕組みを設ける。

3.2 検討課題③: CAT(コンピュータ適応型テスト)の利用について

■ 課題

- 問題が多肢選択式、もしくは正答が一意に確定するような記述式問題を取り入れる必要がある。
- 問題が1画面に収まるような短いものである必要がある。(国語の長文読解問題等で、複数画面に渡るような問題は適切ではない。)
- 各設問がそれだけで完結している必要があり、大問内の設問が関連している(前問の内容が次の問題の内容に関連している)ようなケースは適切でない。

■ 対応策

- 設問が独立し、かつ1画面に収まる程度の短い問題を大量に作成する。国語であれば漢字の読み、数学であれば計算問題など、知識技能を問う問題が中心になると想定されるので、問題作成での人工知能(AI)の活用が期待される。例えば、過去のセンター試験で出題された問題を解読し、CATに適切な問題に変換するなど、過去問題の資源を活用する方法が考えられる。
- 国語の長文読解問題などは、試験時間(科目)を分けて、CATを適用しない形で実施する。

3.2 検討課題④: CBT環境の整備コストについて

■ 課題

- すべて入試センターでCBT環境を用意とした場合、50万台分の端末コストだけでも260億円かかることになり、予算措置を十分に検討する必要がある。(実際には保管コスト、予備端末の調達コストなどさらにかかる。)
- 端末の保守コスト(OSのアップデートや故障時の修理等)を抑える必要がある。
- 50万人を受け入れる会場を複数回確保するための会場コストや試験運営のための人件費を抑える必要がある。

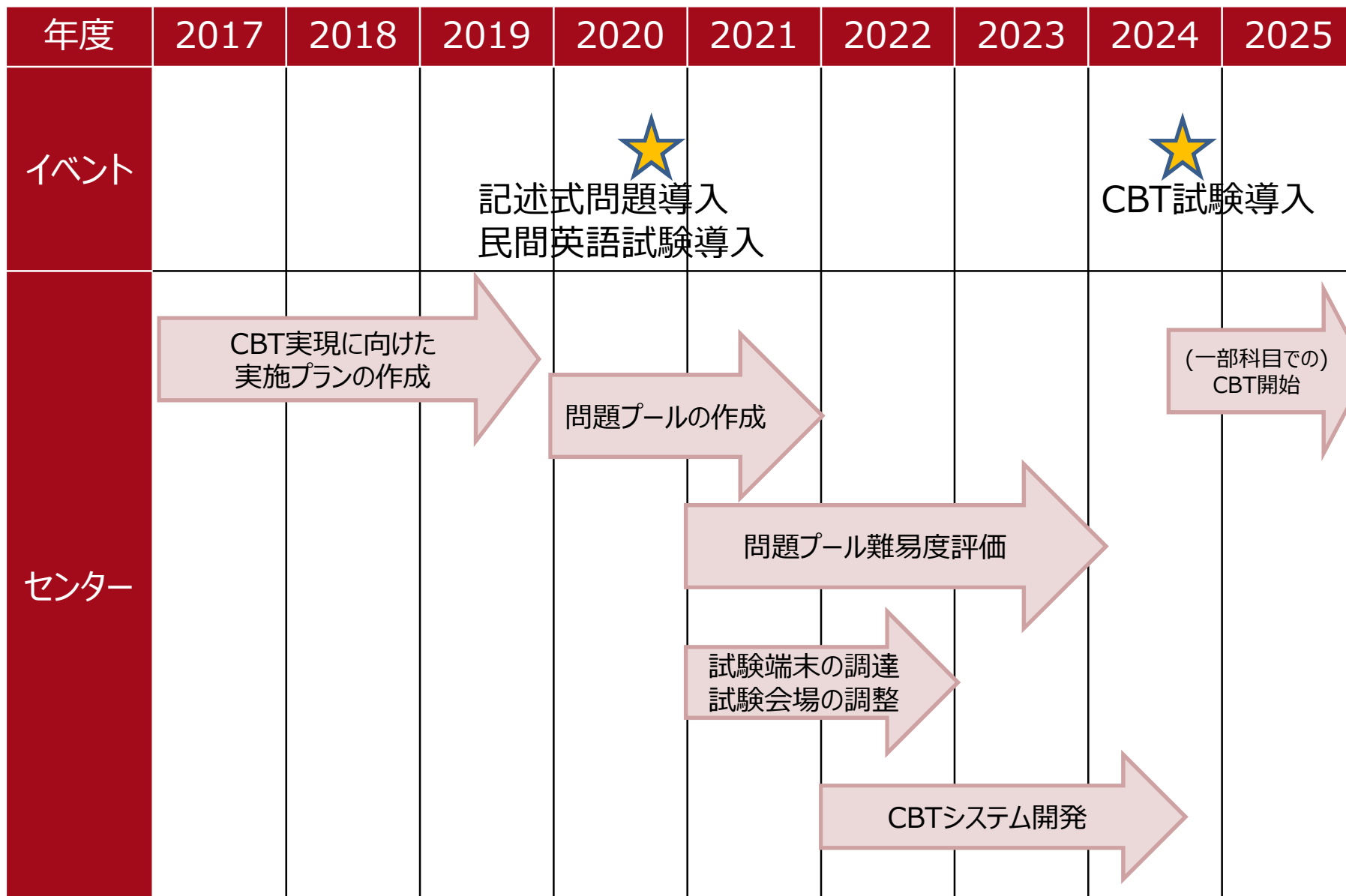
■ 対応策

- 調達する端末を他の用途にも転用できるように調整する。例えば外部検定試験に対して貸し出しを行ったり、学校や民間教育機関での模擬試験などに活用するなどして、コストの回収を行う施策を検討する。
- パソコン運用管理パッケージソフトウェアを用いて、OSアップデートや故障の検知などを一括で管理できるようにする。
- 最初は科目を限定して実施することで、1日あたりの実施試験回数を複数にするなどして、受験キャパシティを十分に確保する。(例えば、1日3回転、週末2日、10週間、1回あたり2万人の規模で実施すれば、のべ120万人分のキャパシティを確保できる。)

3.3 大学入学者選抜をCBTで実現するためのあるべき姿(まとめ)

- CBTのメリットを生かせる試験と生かせない試験を明確に分ける(実施プランの作成)
 - 知識・技能を端的に問う内容：CATを活用した試験
 - 一般的な記述式問題や小論文など：非CATのCBT試験
 - 長文読解など：PBT試験
 - ※長文を読んで理解する等のインプットの動作には表示媒体が紙である方が電子媒体より、疲労度が低く、スピード、理解度が上がるという先行研究が何点かあるため、PBT試験を想定。ただし、電子媒体に対する慣れ、技術開発を考慮すると将来的には長文読解においてもCBT試験の可能性がある。
 - また、自身の考えについて記述する等のアウトプットの動作については、キーボードを利用した方が、一定の時間内に記述できる文字数は増加すると考えられている。
- 問題プールの作成、難易度検証を実施する。問題作成、難易度検証においては、人工知能の活用を検討する。
- 複数回試験に耐える端末および試験会場のキャパシティを確保する。段階的な措置として一部科目のみを先行実施することも想定する。調達する端末は他の用途でも効率的に活用できるようにし、一括管理が行えるようなソフトウェアを活用する。

3.4 大学入学者選抜におけるCBT導入に向けたロードマップ



今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

(参考)国内外のCBT事例について

試験名	概要
ITパスポート	<p>[評価方法] 総合評点とストラテジ系、マネジメント系、テクノロジー系の分野別で評価</p> <p>[IRT/CAT] IRTを採用しているが、CATは未実施</p> <p>[試験結果通知] 試験結果はその場でわかるが、合否は通知は翌月</p> <p>[実施会場] 試験会場は全国108箇所</p> <p>[実施頻度] 会場によりほぼ毎日のところもあれば、年間数回のところもある。</p> <p>[受験者数] 年間8万人程度(H27年度)</p> <p>[その他] CBT疑似体験ソフトウェアを配布。障害者向けに年2回筆記試験を実施。</p>
GTEC CBT	<p>[評価方法] Listening、Reading、Speaking、Writingの分野別で評価(350点ずつ)</p> <p>[IRT/CAT] Listening、ReadingについてはCATを実施</p> <p>[試験結果通知] 受験後約4週間後にスコアレポートが郵送で届く</p> <p>[実施会場] 試験会場は全国47都道府県にある(会場は10日前に通知)</p> <p>[実施頻度] 年3回の開催で決まっている</p> <p>[その他] 障害者対応としての配慮あり。</p>
GMAT	<p>[評価方法] Analytical Writing Assessment(AWA)(ライティング)、Integrated Reasoning(総合分析力)、Quantitative(数学能力)+ VERBAL(言語能力)の単位</p> <p>[IRT/CAT] AWA以外はCATを実施</p> <p>[試験結果通知] AWA以外はその場で非公式の結果表示あり。AWAの結果とあわせて受験後数日以内にメールにて結果通知される。</p> <p>[実施会場] 試験会場は国内4箇所、世界中で実施している</p> <p>[実施頻度] 平日に随時実施</p> <p>[受験者数] 日本国内で年間延べ2000-3000人程度。</p> <p>[その他] 非公式の結果表示を見る前に受験したこと自体をキャンセルする仕組みあり。</p>

(参考)「ロボットは東大に入れるか」プロジェクト

■ 概要

本プロジェクトの具体的なベンチマークとして、2016年度までに大学入試センター試験で高得点をマークすること、また2021年度に東京大学入試を突破することを目標に研究活動を進めています。これまで蓄積された人工知能の各要素技術の精度を高め、情報技術分野の未来価値創成につなげるとともに、人間の思考に関する包括的な理解を内外の研究者とともに深めていきたいと考えております。また、本プロジェクトでは、日本における学際的な知識・先端技術を集積するだけでなく、国際的な連携も視野に入れ、研究活動を進めてまいります。

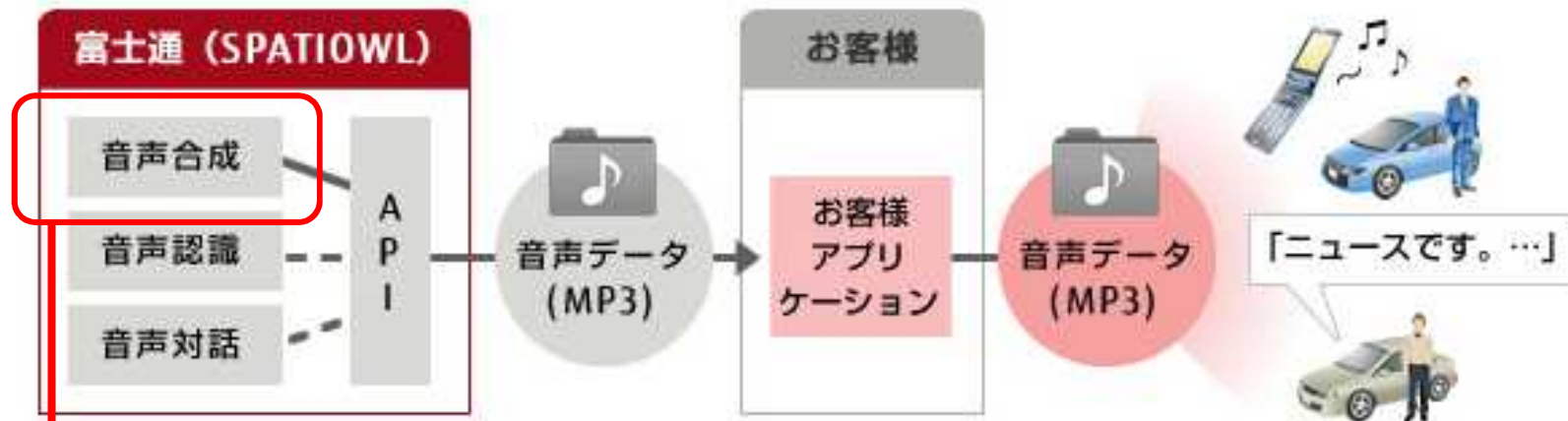
出典:「ロボットは東大に入れるか」プロジェクト(2017.02.23) <http://21robot.org/>

試験を解く過程において、一部人手による解釈が入っている部分があるが、AIによって試験問題を解くという基本的な動作が実現できている。これを応用することで、試験問題の難易度をAIによって推定できる技術が実現できる可能性がある。

(参考)音声合成ソフトウェアの例

■ 位置情報サービス「SPATIOWL」内の音声合成機能

音声合成/音声認識/音声対話サービス



出典: 富士通株式会社(2017.02.23)

<http://www.fujitsu.com/jp/solutions/business-technology/intelligent-data-services/convergence/spatiowl/function/voice/index.html>

テキストデータを音声ファイルに変換する音声合成する技術

日本語、英語に対応しており、また男声/女声に対応しているため、英語のリスニング問題の作成において、問題作成のたびにネイティブスピーカーが録音する手間を省略することが可能になる。

(参考)パソコン運用管理ソフトウェアの例

■ パソコン運用管理ソフトウェア「瞬快」の主な機能

	導入・展開	運用中					廃却		
		通常利用時	環境変更時	障害発生時					
	ディスクイメージ配信	瞬間復元	リモート管理/保守	利用情報収集	棚卸し	資源配付	ディスクイメージ配信	スタンドアロンでのリカバリ	ハードディスクの消去
	<ul style="list-style-type: none"> マルチキャスト配信による一斉展開 パソコン名, IPアドレス, デフォルトGWアドレスなどの自動設定 WindowsPEによる高速配信 瞬間復元機能の自動インストール 	<設定> <ul style="list-style-type: none"> 修復対象 (パーティション or ファイルフォルダ単位) 複数環境切替 (パーティション単位設定時のみ) 電源ポリシー設定 <セキュリティ> <ul style="list-style-type: none"> ウイルス/スパイウェア対策ソフト連携 Windows Update支援 (WSUS連携) 	<ul style="list-style-type: none"> 状態表示 電源制御 (vPro対応)*1 瞬間復元機能の設定 マルチブートOS切替 モニタリング & 遠隔操作 画面転送 	<ul style="list-style-type: none"> 稼働状況の取得と分析 消費電力レポート 	<ul style="list-style-type: none"> パソコンの所在管理 	<ul style="list-style-type: none"> 環境の一斉変更 (ファイル配付) 	<ul style="list-style-type: none"> エクスポート配信によるハードディスク障害復旧 パソコン名, IPアドレス, デフォルトGWアドレスなどの自動設定 WindowsPEによる高速配信 瞬間復元機能の自動インストール 	<ul style="list-style-type: none"> USBデバイスを利用してイメージによる復元 	<ul style="list-style-type: none"> リモートからハードディスク内のデータを一斉消去
tokujyo [特上]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
jyo [上]	○	○	○	○	○	-	○	-	-
nami [並]	-	○	○	○	○	-	-	-	-

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

4. 人工知能 (AI) の活用

4-1. 大学入学者選抜へのAI活用に関する検討の進め方

- 大学入学者選抜へのAI活用について、以下の手順で調査・検討を実施した。

① 主要な機関、企業が考えるAI調査

② 主なICTベンダーのAIへの取り組み調査

③ 選抜試験でのAI活用シーンの抽出

④ ③で抽出したAI活用シーンに類似のAI活用事例調査

⑤ ③で抽出したAI活用シーンの比較検討（実現難易度と導入効果の相関）

⑥ ⑤の結果を、時間軸へプロットし、AI活用ロードマップを作成

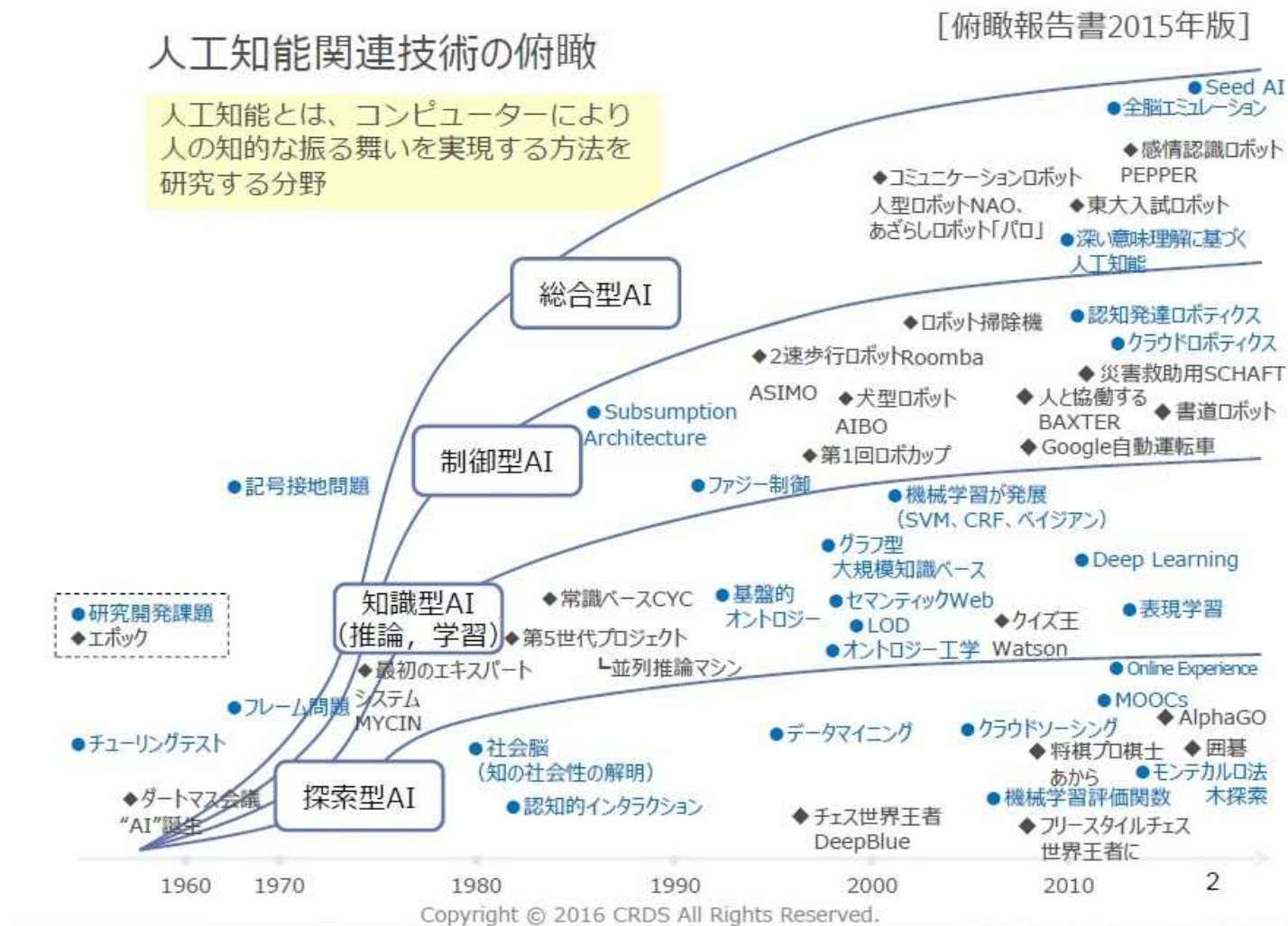
4-2. ① 主要な機関、企業が考えるAIについて(1/6)

■ 人工知能の検討への見解

- 人工知能（以降、AIとも記載）は、第3次ブームを迎え、多くの研究者、企業によって盛んに研究されている。
- ただ、AIという言葉は、専門家の間でも明確に定義されておらず、研究者によって捉え方が異なった、曖昧なものとなっている。
- まず、本委託調査では主な研究機関、企業における人工知能の体系図から、人工知能についての解釈をご紹介します。
 - ✓ JST 研究開発戦略センターによるAI関連技術の俯瞰図
 - ✓ NTTデータ AI技術の構成
 - ✓ みずほ銀行 技術レベル・機能によるAIの分類
 - ✓ 特許庁 AI技術の俯瞰図
 - ✓ 富士通 AIプラットフォーム（Zinrai）の全体像

4-2. ① 主要な機関、企業が考えるAIについて(2/6)

■ JST 研究開発戦略センターによる人工知能関連技術の俯瞰図



(出典) 「人工知能技術の俯瞰と先導的AIプロジェクトの紹介」 (2016.08.25)

<https://www.jst.go.jp/crds/sympo/20160825/pdf/05.pdf>

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
 (テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

4-2. ① 主要な機関、企業が考えるAIについて(3/6)

■ NTTデータ 人工知能技術の構成

図1 | 人工知能技術の構成



出所 | NTTデータ経営研究所にて作成

(出典) 「人工知能の社会実装に向けたNTTデータ経営研究所の取組み」 (2017.02.27)
http://www.keieiken.co.jp/pub/infuture/backnumbers/52/no52_report02.html

4-2. ① 主要な機関、企業が考えるAIについて(4/6)

■ みずほ銀行 技術レベル・機能によるAIの分類

【図表 1】 技術レベル・機能による AI の分類

	技術レベル	実現される機能	事例
レベル1 (制御)	✓ 従来の制御工学に基づく 制御システム(がAIと称されるもの)	✓ 制御システム(=厳格なルール) に基づく単純なアウトプット	✓ “AI搭載”と称される家電 (例: 掃除機、エアコン、洗濯機、冷蔵庫等)
レベル2 (推論)	✓ 「知識」を使ったAI → 推論・探索が可能になる	✓ インプットされたデータと 予め決められたルールに基づく 多様なアウトプット	✓ 質問応答システム (例: IBMのWatson“Deep QA”) ✓ エキスパート・システム
レベル3 (機械学習)	✓ 機械学習を取り入れたAI	✓ サンプルとなるデータをもとに ルールや知識を学習し、新たな インプット(データ)について、 自動的に判断し、アウトプット	✓ インターネットの検索エンジン ✓ 将棋やチェスのプログラム
レベル4 (DL)	✓ ディープラーニングを取り入れたAI	✓ 人手の介在やルールがなくとも 自律的に特徴・ルールを学習し、 自動的に判断し、アウトプット	✓ 画像認識システム (例: カメラの顔認識、医療機器の画像診断、 マシンビジョン等) ✓ 音声認識システム (例: AppleのSiri、Googleの音声入力、コール センター業務の効率化) ✓ 自然言語処理システム (自動翻訳、ネット上の書き込み履歴等の解析 によるマーケティングの高度化) ✓ ロボット・機械の自律化 (例: 建機の自動運転化、ドローンを活用した 自動配送等) → 現在、用途開拓中

技術開発競争
人材獲得競争

(出所) 松尾豊「人工知能は人間を超えるか」よりみずほ銀行産業調査部作成

(出典) 「みずほ産業調査 Vol.54」 (2016.02)

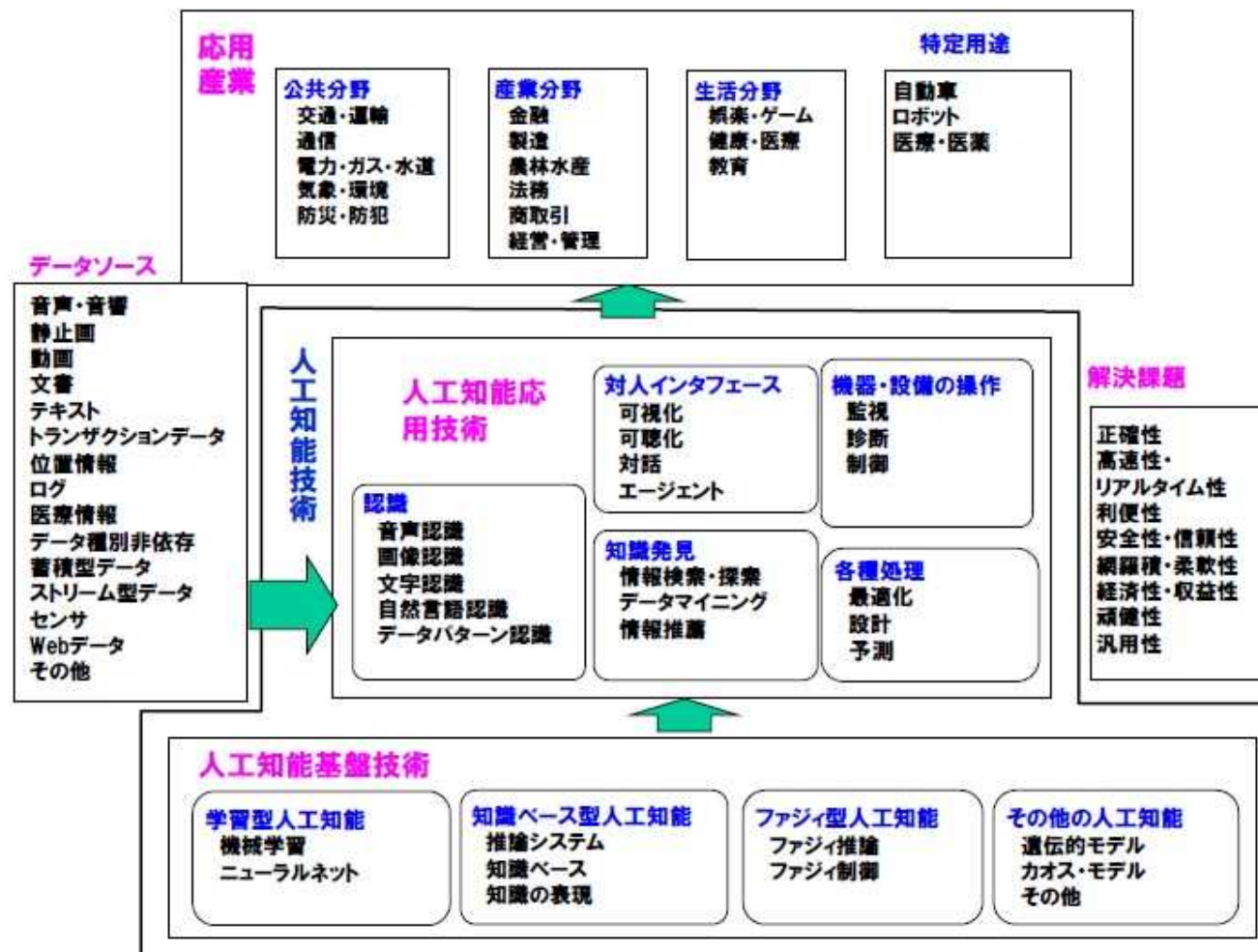
<https://www.mizuhobank.co.jp/corporate/bizinfo/industry/sangyou/m1054.html>

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
 (テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

4-2. ① 主要な機関、企業が考えるAIについて(5/6)

■ 特許庁 人工知能技術の俯瞰図

図 1- 1 人工知能技術の俯瞰図



(出典) 「平成26年度 特許出願技術動向調査報告書」 (2015.03)

https://www.jpo.go.jp/shiryuu/pdf/gidou-houkoku/26_21.pdf

4-2. ① 主要な機関、企業が考えるAIについて(6/6)

■ 富士通株式会社 (Human Centric AI Zinrai の全体像)



4-3. ② 主なICTベンダーのAIへの取り組み

■ 以下に、主なICTベンダーのAIへの取り組み状況を整理した。

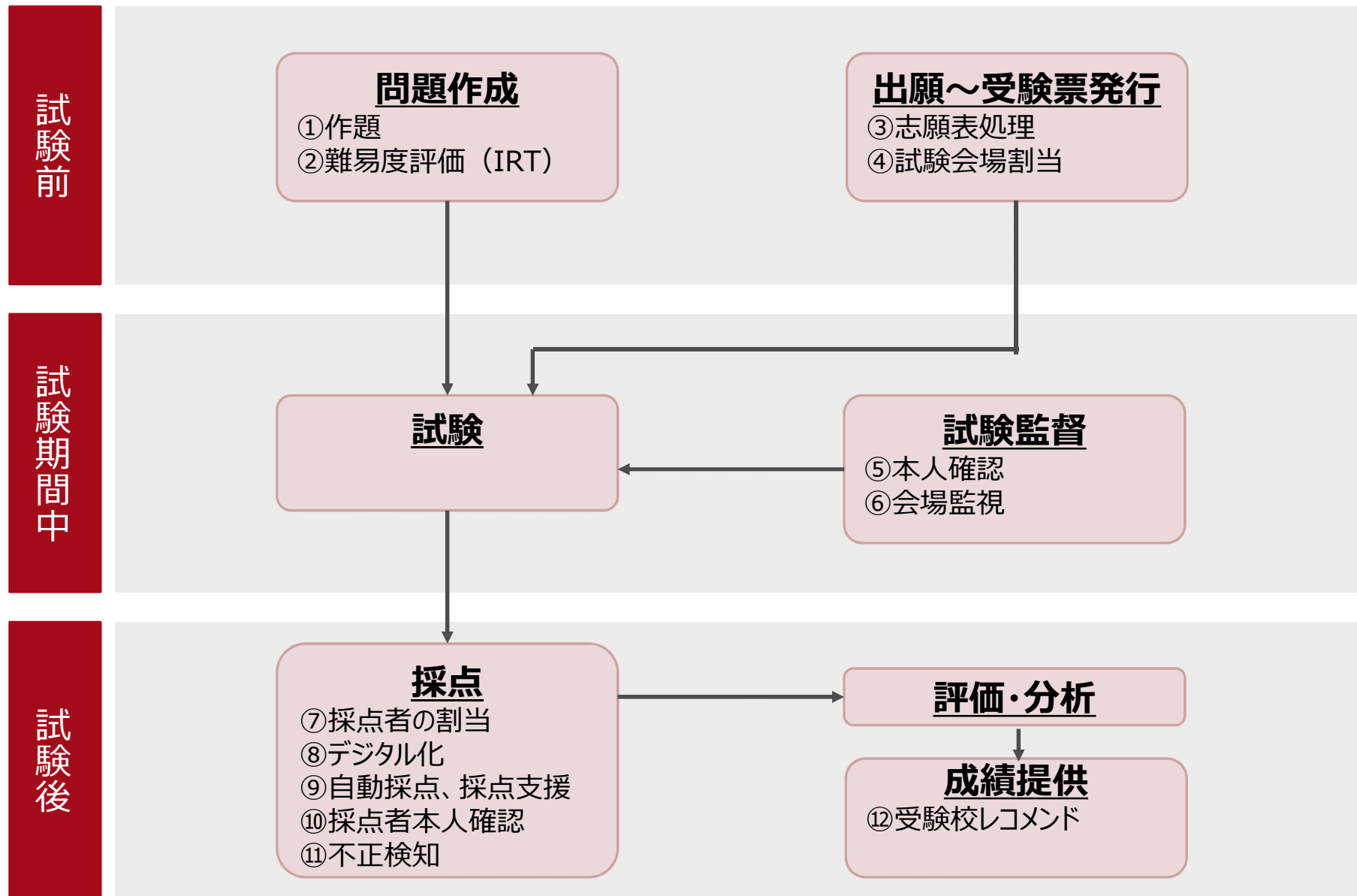
企業／組織	主な取り組み内容
Google	Cloud API(Google Cloud Platform)、画像検索 (Google Images) 、音声認識(OK Google)、自動運転(Google Self-Driving Car) 、囲碁プログラム (AlphaGo)
Microsoft	Cloud API(Cognitive Services)、音声認識(Cortana)
Amazon	Cloud API(Amazon AI)、音声認識(Amazon Echo)
Facebook	顔認識(DeepFace)、画像認識(Lumos)
IBM	質問応答システム(Watson)
Apple	音声認識(Siri)、自動運転(project Titan)
Baidu	音声認識(语音助手MIKA)、自動運転(Cloud-to-Car)
Fujitsu	Cloud API(Zinrai)
Softbank	音声認識(Pepper)

4-4. ③ AI活用シーンの抽出の進め方

■ 大学入学者選抜業務において、以下のプロセスにて活用シーンのアイデアを抽出した。

- (1) 偏りや抜け漏れをなくすため、“業務フロー”からAIの活用が見込まれるシーンを抽出。
- (2) 各活用シーンに関連するAI技術の事例調査
- (3) 各活用シーンのアイデア抽出と比較検討

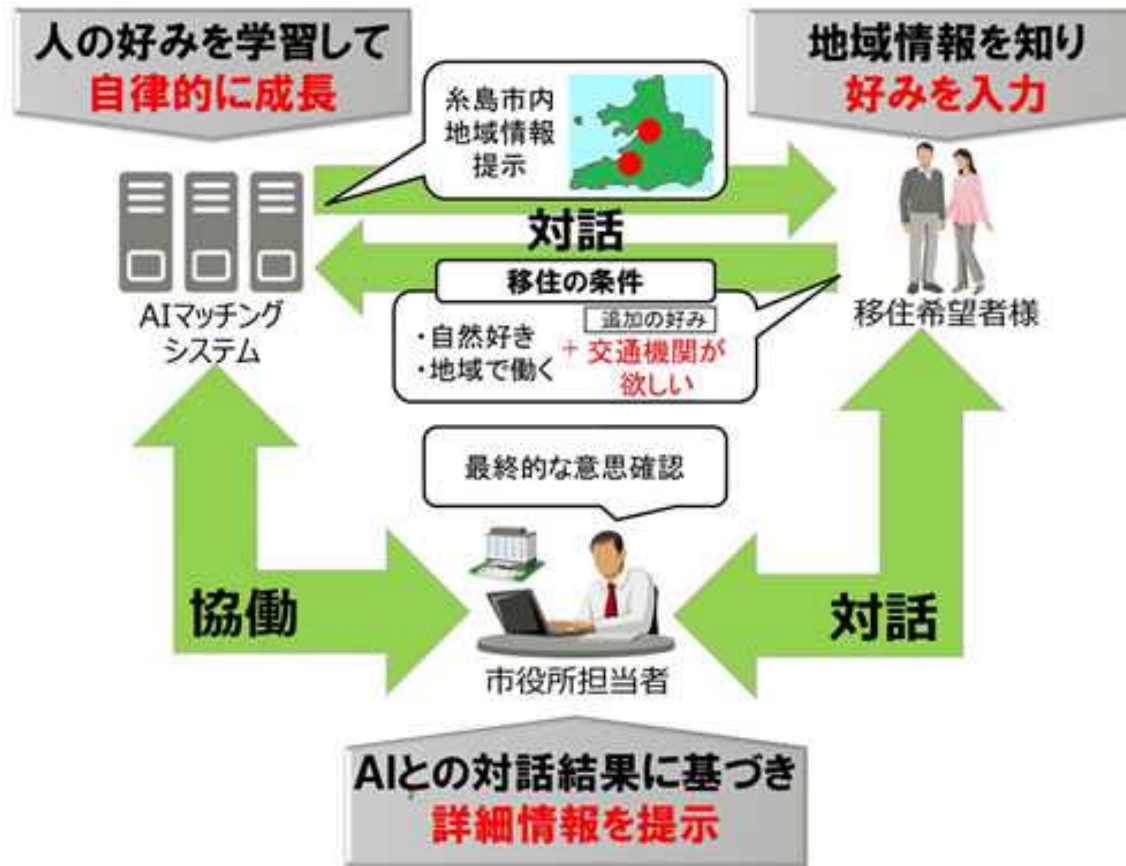
4-4. ③ 入試業務フローからAI活用シーンの抽出



4-5. ④ AI活用シーンに類似のAI活用事例(1/4)

「④試験会場割り当て」に関する事例

AIを活用して移住希望者と移住候補地の適切なマッチングを実現



九州大学と富士通研究所、福岡県糸島市にて実証実験中。

糸島市のHPの入力フォームから、年齢、職業、希望勤務地などの条件を入力すると、属性に対応する地域の候補をAIが提示し「交通」「買い物」「学校」などの項目別の点数を合わせて表示する。

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
(テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

4-5. ④ AI活用シーンに類似のAI活用事例(2/4)

「⑥会場監視」に関する事例

画像解析システム「DEFENDER-X」 + 高性能ネットワークカメラにより、不審者を自動的に検知



(出典) 進化する監視カメラ、犯罪者の“オーラ”を検知(日経BP 2016.06.06)

<http://business.nikkeibp.co.jp/atcl/report/15/226265/060300032/?rt=nocnt>

4-5. ④ AI活用シーンに類似のAI活用事例(3/4)

「⑨自動採点、採点支援」に関する事例1

カリフォルニア大学バークレー校にて、答案の採点にAI（Gradescope社のエンジン）を活用

- 適用内容：AIで同様な答案に分類し、同じグループ内の答案1つを先生が採点すると、同じグループの残りの答案に先生と同じ採点結果をつける。
- 導入効果：様々な大学の講座で出題される10万項目の問題に対する、100万の解答サンプルを蓄積し、採点プロセスを50%短縮した。
- 採点にAIを活用するための課題：
 - 多項選択式問題、空欄を埋める問題、記述式問題等問題の種類を特定すること
 - 多項式選択肢を線で消して別の解答を選ぶなど、記入したマークを識別すること
 - 手書き文字認識

4-5. ④ AI活用シーンに類似のAI活用事例(4/4)

「⑨自動採点、採点支援」に関する事例2

記述（エッセイ）の自動採点の利用事例：e-Rator

e-Raterは、テストやアサインメントの技術・サービスの開発に特化した非営利団体であるEducational Test Services (ETS) が開発を行っているシステムであり、自然言語処理 (Natural Language Processing) と呼ばれる技術を用いて、記述された文章の自動採点を行っている米国の経営学修士 (Master of Business Administration : MBA) の試験である

Graduate Management Admission Test (GMAT) の記述（エッセイ）式問題の採点にも使用されており、採点精度と採点効率の向上が図られている。e-Raterを使用した記述式問題の採点方法は次の通りである。

- ① スコアは6段階で、人の採点者とe-Raterの両方により同じテストを採点する。
- ② 採点結果の差が1点以内であれば、双方の採点結果の平均が最終スコアとなる。
- ③ 採点結果の差が1点よりも大きい場合、上位採点者が採点を行い、採点者と上位採点者の平均が最終スコアとなる（e-Raterの採点結果は無視される）

About the e-rater® Scoring Engine (<https://www.ets.org/erater/about>)
How GMAT Essays are Evaluated and Scored
(<http://www.west.net/~stewart/gmat/awa-essay-scores.htm>)

4-6. ⑤ AI活用シーンの比較検討の観点

- ③の業務フローからAI活用シーンを抽出し、以下の2つの観点から比較検討を行った。
 - 導入効果
 - －業務の品質向上、スピードアップ、運用コストの削減など
 - 実現難易度
 - －導入にあたっての技術的難易度やコスト

今後の急激な技術の進展を見据えた、大学入学者選抜の技術的手法
 (テクノロジー等の活用を含む)に関する調査研究

4-6. ⑤ AI活用シーンの比較検討 (実現難易度と導入効果の相関) (1/2)

活用シーン		導入効果	実現難易度
問題作成	問題のデジタル化	低 既に実現している分野もあるが、今後は未実現の分野での効果が期待できる。	低 実現している分野も多く、比較的容易。
	作成問題のチェック	中	中 AIが入試問題を解く試みが実施されている。
	問題自動生成	高 問題作成にかかる時間を削減でき、試験実施の大幅な効率化が望める。	高 既存の問題をもとにAI等を活用した高度な技術開発が必要。
試験	IRTを使った問題評価	中	中 資格試験などで既に実現されている AIが入試問題を解く試みが実施されている。
	IRTを使った問題群の等化	中	中 資格試験などで既に実現されている
	選抜試験でのIRT試験	高 現在の紙の試験よりも学生の能力をより正確に評価することが期待できる。	高 大規模な試験実施に耐えられる問題量と環境構築が必要。
会場管理	会場割当	中 受験生の移動時間の差異をなくしてより公平にし、かつ移動時間を最小化できる。	低 会場と受験者人数、受験者住所から公平性の観点で最適な受験会場を自動的に割当。資格試験などで既に実施されている。
不正検知	本人確認	中 当日の替玉受験などを抑止する。また、そのチェックにかかる人為的コストを削減できる。	低 受験票の画像と当日のカメラによる認識画像とで比較する。
	会場監視(不正対策)	中 不正を事前に抑止することができる。	中 画像解析から不審な行動をしている人を検知させるが、不審者のロジック定義は要検討。

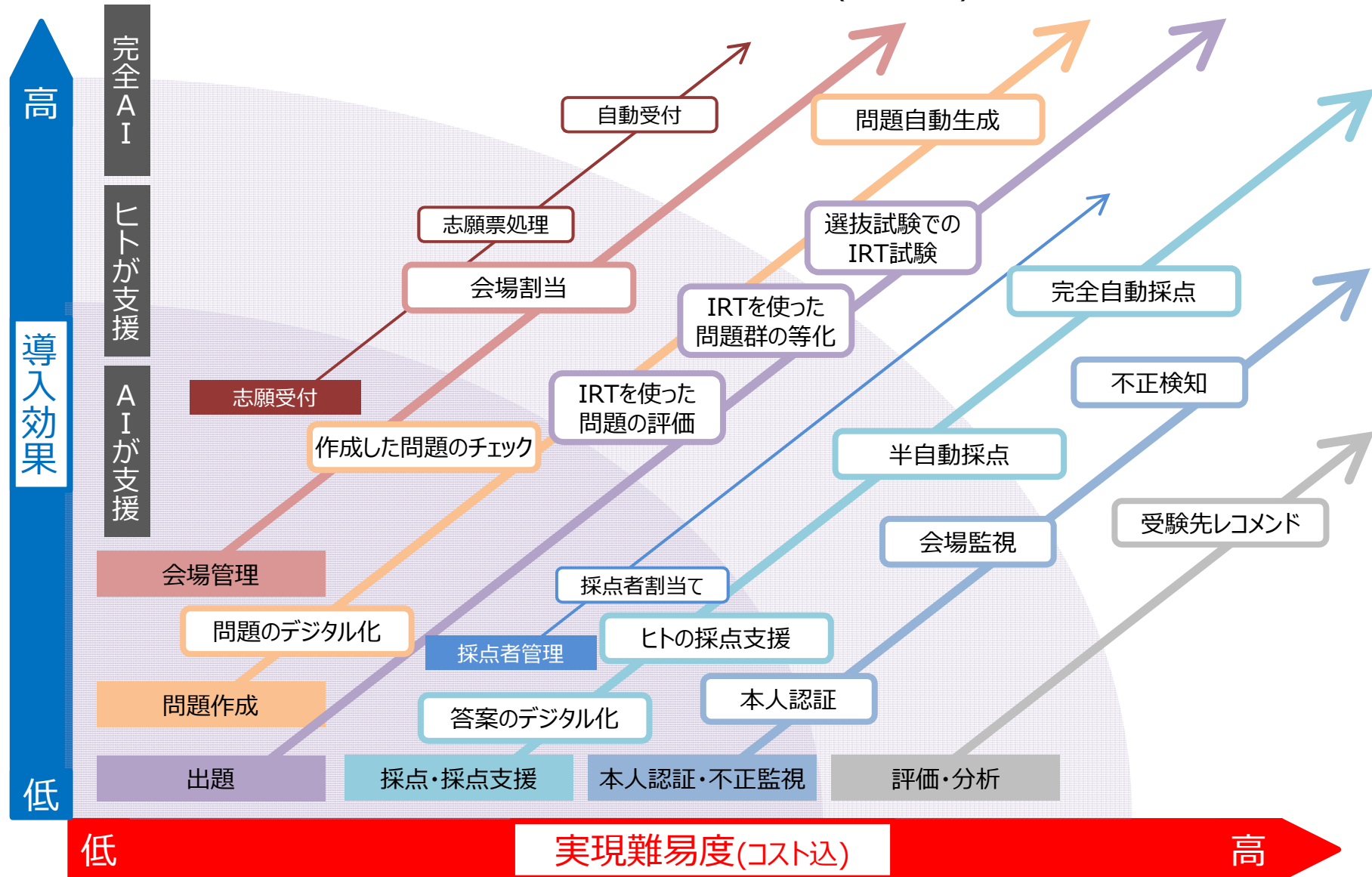
4-6. ⑤ AI活用シーンの比較検討 (実現難易度と導入効果の相関) (2/2)

活用シーン		導入効果	実現難易度
採点者管理	採点者割当て	中 採点対象の答案の偏りをなくし、公平性を担保できる。	中 採点者の習熟度に合わせて、採点する問題の種類、数を決定し、採点する受験生の回答をランダムに割り当てする。
採点・採点支援	答案のデジタル化	低 文字認識の精度・速度向上により、マーク式、記述式の採点を効率化できる。	低 答案の手書き文字認識。精度の向上が課題。
	ヒトの採点支援	中 採点にかかる人為的コストを削減できる。	中 答案をいくつかの群に分類するなど、現在の技術で対応可能な部分もある。
	半自動採点	高 採点にかかる人為的コストを削減できる。	高 明確な配点項目については、部分的に自動採点も可能。
	完全自動採点	高 採点にかかる人為的コストを削減できる	高 特に、自然言語処理が必要な分野など、完全自動採点はきわめて難しい。
評価・分析	受験校レコメンド	高 既知の大学のみにも偏りがちであった受験校の選択を、自分に適した大学にも広げることができる。	高 大学のアドミッションポリシー (配点比重) に合わせて、採点結果に合った学校を自動的にレコメンド。

以上の比較結果をもとに、「実現難易度」と「導入効果」を2軸にした表にプロット
次頁に、俯瞰図を作成した。

4-6. ⑤ AI活用俯瞰図 (実現難易度と導入効果の相関図)

■ 想定されるAI活用シーンを「導入効果」「実現難易度(コスト含む)」を2軸にした表にプロット



4-7. ⑥ AI活用ロードマップ

- AI活用シーンの相関図を時間軸にプロットし、AI活用ロードマップを作成した。

