

IMS Japan カンファレンス  
部会セッション(CASE研究会・初等中等教育分科会)

## 我が国におけるCASEの実践事例

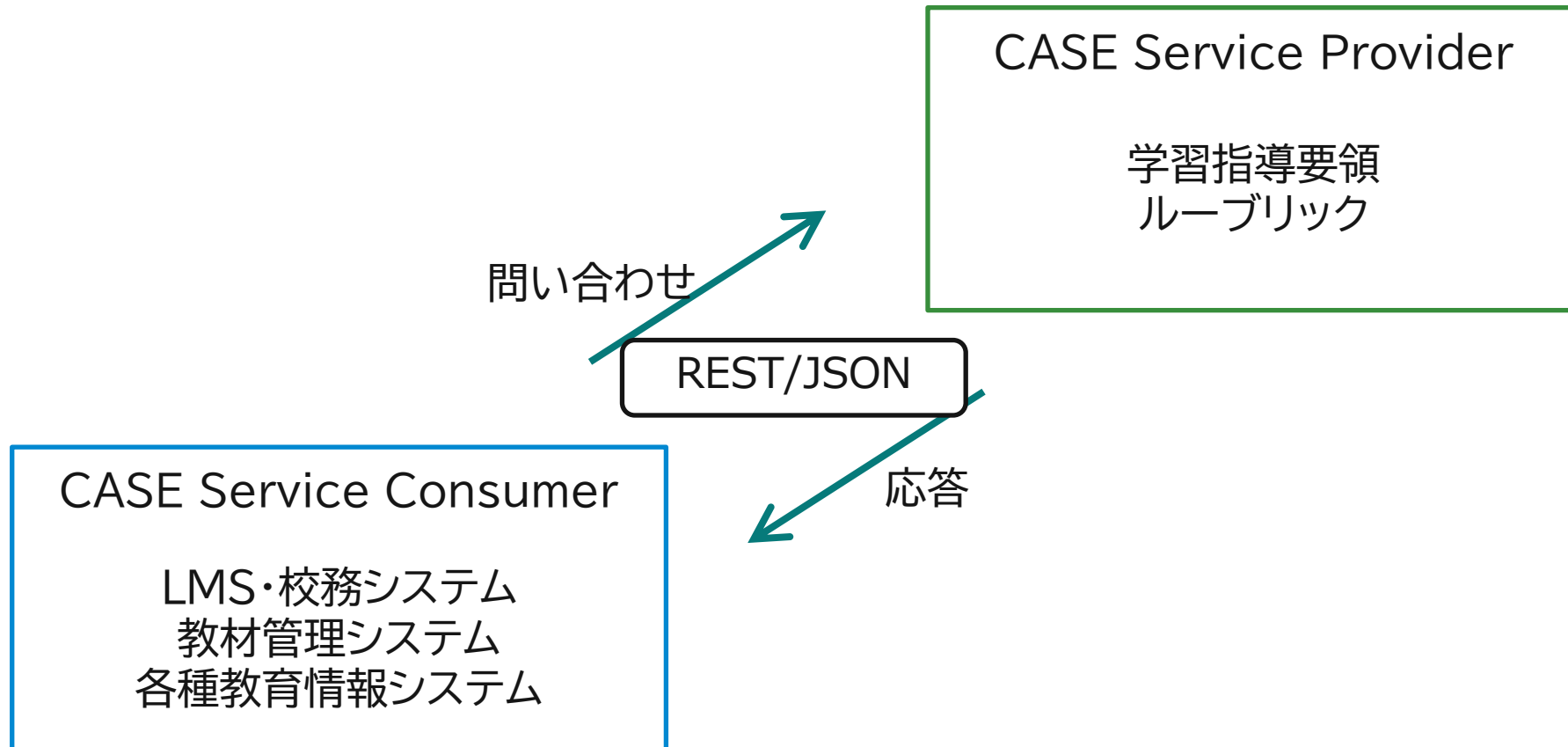
---

株式会社内田洋行  
ICTリサーチアンドデベロップメントディビジョン  
ICTプロダクト企画部

森下 誠太

## CASE Competencies and Academic Standards

- コンピテンシーと学術基準(カリキュラム標準)文書を電子的  
(機械可読性のある形式)に表現
- 上記に関連したルーブリック(評価基準)を表現
- システム連携可能なAPI等の定義



CASEはWebサービスとして実装される

オープンソースによるCASE実装であるOpenSALTに、学習指導要領(の一部)を投入してみました。

The screenshot displays the OpenSALT web application interface. At the top, there is a blue header with the OpenSALT logo and a 'Sign in' button. Below the header, a navigation bar contains the title '小学校学習指導要領' (Elementary School Learning Guidelines) and two tabs: 'Tree View' and 'Association View'. A search bar is located on the left side of the main content area. The left sidebar shows a hierarchical tree view of the guidelines, with the following structure:

- 小学校学習指導要領
  - 第2章 各教科
    - 第3節 算 数
      - 第1 目 標 数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数...
        - 第2 各学年の目標及び内容
          - (第1学年)
            - (第2学年)
              - 1 目 標
                - (1) 数の概念についての理解を深め、計算の意味と性質、基本的な図形の概念、量の概念、簡単な表とグラフなどについて理解し、...
                - (2) 数とその表現や数量の関係に着目し、必要に応じて具体物や図...
                - (3) 数量や図形に進んで関わり、数学的に表現・処理したことを振...
              - 2 内 容
              - 3 内容の取扱い
            - (第3学年)
            - (第4学年)
            - (第5学年)
            - (第6学年)
          - 第3 指導計画の作成と内容の取扱い
        - 第4節 理 科

The right pane displays the selected item, (1) 数の概念についての理解を深め、計算の意味と性質、基本的な図形の概念、量の概念、簡単な表とグラフなどについて理解し、... (1) Understanding the concept of numbers, the meaning and properties of calculation, the basic concepts of figures, the concept of quantity, and understanding simple tables and graphs, etc. The full statement is displayed below the title. The identifier is d2144e60-e399-11eb-8ee6-0242ac180003. A 'More info' link is available at the bottom right of the pane.

Full Statement:  
(1) 数の概念についての理解を深め、計算の意味と性質、基本的な図形の概念、量の概念、簡単な表とグラフなどについて理解し、数量や図形についての感覚を豊かにするとともに、加法、減法及び乗法の計算をしたり、図形を構成したり、長さやかさなどを測定したり、表やグラフに表したりすることなどについての技能を身に付けるようにする。

Identifier: d2144e60-e399-11eb-8ee6-0242ac180003

More info

About OpenSALT™

- 投入したのは、学習指導要領(の一部)
- ステートメントの階層構造のみサポートされている(入れてみた)
  - 学習指導要領コード、あるいは更新日付その他のメタデータ(CASE規格上のAttribute)などは、十分に検討しておりませんので、適切な入れ方ではない可能性が高いです。
- 実験環境につき、稼働等が保証できませんのでご注意ください。

- GETメソッドによるリクエストに対してJSONのレスポンスが得られる。
- ブラウザでアクセスして結果(JSON)を得ることが可能。
- APIドキュメント
  - <https://opensalt.net/api/doc>
  - <http://www.imsglobal.org/spec/case/v1p0/openapi#/>

今回構築したOpenSALTに対するアクセスの例  
(配布資料につき削除)

## 学習指導要領コード

---

教育ビッグデータを効果的に活用していくためには、収集するデータの種類や単位（以下「データの意味」という。）がサービス提供者や使用者ごとに異なるのではなく、相互に交換、蓄積、分析が可能となるように収集するデータの意味を揃えることが必要不可欠な条件です。

文部科学省広報 No.239 2019年7月号 pp4-5  
特集1 新時代の学びを支える先端技術活用推進方策（最終まとめ）について



## 文部科学省 教育データ標準

「学習指導要領コード」が第1版として公開(10月16日)



# 学習指導要領のコード化のイメージ

| 総則 教育課程編成の基本的な考え方、<br>授業時数の取扱い、配慮事項などを規定 |                 |        |
|------------------------------------------|-----------------|--------|
| 各教科<br>道徳<br>特別活動等                       | ①目標             |        |
|                                          | ②各学年の目<br>標及び内容 | 目標     |
|                                          |                 | 内容     |
|                                          |                 | 内容の取扱い |
|                                          | ③指導計画の作成と内容の取扱い |        |

学習指導要領の全項目が対象

## 学習指導要領テキスト

## 学習指導要領コード

| 例                                                                                                            |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 理科                                                                                                           |                  |
| (2) 植物の養分と水の通り道<br>植物について、その体のつくり、体内の水などの行方及び葉で養分をつくる働きに着目して、生命を維持する働きを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。 | 8260263220000000 |
| ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。                                                                       | 8260263221000000 |
| (7) 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。                                                                                  | 8260263221100000 |
| (4) 根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散により排出されること。                                                         | 8260263221200000 |
| イ 植物の体のつくりと働きについて追究する中で、体のつくり、体内の水などの行方及び葉で養分をつくる働きについて、より具体的な考えをつくりだし、表現すること。                               | 8260263222000000 |
| (3) 生物と環境<br>生物と環境について、動物や植物の生活を観察したり資料を活用したりする中で、生物と環境との関わりに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。  | 8260263230000000 |
| ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。                                                                       | 8260263231000000 |
| (7) 生物は、水及び空気を通して周囲の環境と関わって生きていること。                                                                          | 8260263231100000 |
| (4) 生物の間には、食う食われるという関係があること。                                                                                 | 8260263231200000 |
| (9) 人は、環境と関わり、工夫して生活していること。                                                                                  | 8260263231300000 |

学校種、教科、学年等の分類を行い、冒頭から順に機械的にコードを付与

# 学習指導要領のコード付与の考え方

学習指導要領の冒頭から順番に16桁のコードを割り振る。  
その際、学校種、教科、学年等の検索が容易となるように桁に一定のルールを設ける。

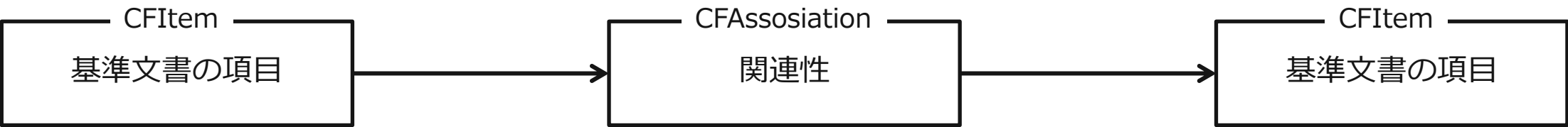
8 2 6 0 2 6 3 XXXXXXXXXX 0

第1桁 第2桁 第3桁 第4桁 第5桁 第6桁 第7桁 第8桁～第15桁 第16桁

| 桁        | 区分                | 考 え 方                                                      |
|----------|-------------------|------------------------------------------------------------|
| 第1桁      | 告示時期              | 最初の学習指導要領（昭和22年）を「0」とし、全面改訂の時期毎にコードを割り当てる。（平成29～31年改訂は「8」） |
| 第2桁      | 学校種別              | 幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の区分で分類。                            |
| 第3桁      | 教科                | 総則及び教科等を規定する。                                              |
| 第4桁      | 分野・科目・分類          | 小学校及び中学校の分野、高等学校の科目を規定し、分野単位、科目単位にコードを割り当てる。               |
| 第5桁      | 目標・内容・内容の取扱い（大項目） | 各教科等の大項目の「目標」「○○の目標及び内容」「○○の指導計画の作成と内容の取扱い」等にコードを割り当てる。    |
| 第6桁      | 学年・段階             | 学年及び段階を規定する。                                               |
| 第7桁      | 目標・内容・内容の取扱い（小項目） | 教科及び分野・科目・分類ごとに設定されている「目標」「内容」「内容の取扱い」等の区分を規定する。           |
| 第8桁～第15桁 | 細目                | 冒頭から順に、階層ごとに桁を割り当て、コードを割り振る。                               |
| 第16桁     | 一部改正              | 第1桁で示す各告示時期において行われた一部改正の状態を表す。                             |

## 関連性の記述

---



## CFAssociationType

| 語句            |                               | 定義 |
|---------------|-------------------------------|----|
| exactMatchOf  | 等価である                         |    |
| exemplar      | 例示(ベストプラクティス)である              |    |
| hasSkillLevel | あるスキルレベルを示している                |    |
| isChildOf     | 子である                          |    |
| isPartOf      | 部分である                         |    |
| isPeerOf      | ピアである                         |    |
| isRelatedTo   | 関連がある(関連性の定義がうまくできないときに利用される) |    |
| precedes      | 時間的・順序的に、先行している               |    |
| replacedBy    | 置き換えられた                       |    |



Sign in

中学校学習指導要領

Tree ViewAssociation View

Association Types: Show 100 entries

Search:

☒ Is Child Of

☐ Exact Match Of

☒ Exemplar

☒ Is Related To

☒ Precedes

☐ Is Peer Of

☐ Is Part Of

☐ Has Skill Level

☐ Replaced By

| Origin                                  | Association Type | Destination                      |
|-----------------------------------------|------------------|----------------------------------|
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Child Of      | 〔数学的活動〕                          |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Child Of      | 〔数学的活動〕                          |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Child Of      | 〔数学的活動〕                          |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Parent Of     | ア 日常の事象を数理的に捉え, 数学的に表現・処理し, 問... |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Parent Of     | ア 日常の事象や社会の事象を数理的に捉え, 数学的に表現...  |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Parent Of     | ア 日常の事象や社会の事象を数理的に捉え, 数学的に表現...  |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Parent Of     | イ 数学の事象から問題を見いだし解決したり, 解決の過程...  |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Parent Of     | イ 数学の事象から見通しをもって問題を見いだし解決した...   |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Parent Of     | イ 数学の事象から見通しをもって問題を見いだし解決した...   |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Parent Of     | ウ 数学的な表現を用いて筋道立てて説明し伝え合う活動       |
| (1) 「A 数と式」, 「B 図形」, 「C 関数」及び「D データの... | Is Parent Of     | ウ 数学的な表現を用いて論理的に説明し伝え合う活動        |

REST API  
CFItemAssociations

(配布資料につき削除)

OpenSALTのAssosiation View

## 中学校学習指導要領 (平成29年3月31日公示)

### 比較対照表

の集団のデータの分布に着目し、その傾向を比較して読み取り批判的に考察して判断したり、不確定な事象の起こりやすさについて考察したりする力を養う。

- (3) 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。

#### 2 内 容

##### A 数と式

- (1) 文字を用いた式について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 簡単な整式の加法と減法及び単項式の乗法と除法の計算をすること。

(イ) 具体的な事象の中の数量の関係を文字を用いた式で表したり、式の意味を読み取ったりすること。

(ウ) 文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できることを理解すること。

(エ) 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 具体的な数の計算や既に学習した計算の方法と関連付けて、整式の加法と減法及び単項式の乗法と除法の計算の方法を考察し表現すること。

(イ) 文字を用いた式を具体的な場面で活用すること。

- (2) 連立二元一次方程式について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 二元一次方程式とその解の意味を理解すること。

- (4) 不確定な事象を調べることを通して、確率について理解し用いる能力を培う。

#### 2 内 容

##### A 数と式

- (1) 具体的な事象の中に数量の関係を見だし、それを文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を養うとともに、文字を用いた式の四則計算ができるようにする。

ア 簡単な整式の加法、減法及び単項式の乗法、除法の計算をすること。

イ 文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえ説明できることを理解すること。

ウ 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

- (2) 連立二元一次方程式について理解し、それを用いて考察することができるようにする。

ア 二元一次方程式とその解の意味を理解すること。



### A 数と式

#### A(1) 文字を用いた式

(1) 文字を用いた式について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 簡単な整式の加法と減法及び単項式の乗法と除法の計算をすること。

(イ) 具体的な事象の中の数量の関係を文字を用いた式で表したり、式の意味を読み取ったりすること。

(ウ) 文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できることを理解すること。

(エ) 目的に応じて、簡単な式を変形すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 具体的な数の計算や既に学習した計算の方法と関連付けて、整式の加法と減法及び単項式の乗法と除法の計算の方法を考察し表現すること。

(イ) 文字を用いた式を具体的な場面で活用すること。

〔用語・記号〕

同類項

第 1 学年では、正の数と負の数を用いて数量や数量の関係を表すとともに、文字を用いて数量や数量の関係及び法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりすること、文字を用いた式が数の式と同じように操作できることなどを学習している。また、一つの文字についての一次式の加法と減法を取り扱い、一元一次方程式が解ける程度の簡単な式の計算について学習している。

第 2 学年では、これらの学習の上に立って、幾つかの文字を含む整式の四則計算ができるようになることや、文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できることを理解し、文字を用いて式に表現したり式の意味を読み取ったりする力を養うとともに、文字を用いた式を具体的な場面で活用することを通して、そのよさを実感できるようにする。

第 2 学年での文字を用いた式の学習に当たっては、続いて学習する連立二元一次方程式、「B 図形」や「C 関数」の領域の内容などとの関連にも留意する必要がある。

#### 整式の加法と減法及び単項式の乗法と除法の計算（アのイ、イのイ）

単項式と多項式の意味を理解し、例えば、 $(3x-2y)-(2x+5y)$  程度の簡単な整式の加法や減法、 $2(4x-5y)$  程度の整式に数をかける計算、また、単項式どうしの乗法や除法の計算ができるようになることをねらいとしている。

その際、必要以上に複雑で無目的な計算練習にならないようにし、特に整式の加法や減法については、連立二元一次方程式を解くのに必要な

$2(3x-2y)-3(2x+5y)$  程度の簡単な式の計算ができるようにする。

また、第 2 学年で学習する整式の計算については、項の意味や計算の法則を振り返るなど第 1 学年で学習した文字を用いた式の計算と関連付けて考察し表現することができるようにする。

例えば、次のような誤りは、第 1 学年の式の計算の学習において、項の意味が理解できていないために起こると考えられる。

$$\begin{aligned}(4x+5)-(2x+3) \cdots \textcircled{1} \\&= 4x-2x+5-3 \\&= 2x+2 \\&= 4x\end{aligned}$$

第 2 学年で学習する二つの文字を含む整式の加法や減法については、「 $x$  と  $y$  は一つにまとめることができない」というように項についての理解が深まり、計算の誤りが減っていく。

$$\begin{aligned}(4x+5y)-(2x+3y) \cdots \textcircled{2} \\&= 4x-2x+5y-3y \\&= 2x+2y\end{aligned}$$

このことを生かし、②のような式の計算についての学習を基に、①のような式の計算を再度取り上げるなど、学び直しの機会を設定することが考えられる。

#### 文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できること（アのイ、イのウ）

数学の学習全般にわたり、文字を用いた式を積極的に活用していくことは重要である。第 1 学年では、数量の関係や法則などを文字を用いた式で表すことを学んでいる。第 2 学年では、その学習を更に深めて、文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉え説明できることを理解し、文字を用いて式に表現したり、式の意味を読み取ったりする力を養う。

例えば、「二つの奇数の和は、偶数である」ことを説明する場合、その過程には次のような活動が含まれている。

① 二つの奇数を、整数を表す文字  $m$ 、 $n$  を用いて、 $2m+1$ 、 $2n+1$  と表す。

② それらの和  $(2m+1)+(2n+1)$  を計算し、その結果  $2m+2n+2$  を  $2(m+n+1)$  の形の式に変形する。





- CASE仕様およびユースケースに関する調査等
  - 日本のカリキュラム標準等の実態に適合したユースケース
- 現行学習指導要領のCASE化
- (CASEにおけるJapan Profileの検討)
  - 学習指導要領コードの利用

## CASEリソース

---

- CASE仕様文書
  - <https://www.msglobal.org/activity/case>
  - Specification Documentを参照
- CASE Network
  - IMSが提供する米国各州その他のCASEフォーマット
  - <https://www.msglobal.org/casenetwork>
  - <https://casenetwork.msglobal.org/cfdoc/>

- OpenSALT
  - 自由に入手可能なCASE処理系(オーサリング含む)
  - <https://sites.google.com/view/opensalt/home>
  - <https://github.com/opensalt/opensalt>