

株式会社日立製作所 デジタルシステム&サービス
2024年度 新人導入研修

COBOLの現状

2024年6月

株式会社 日立製作所

マネージド&プラットフォームサービス事業部

ミドルウェア本部

システム&データアプリケーション部

Contents

1. COBOLは現役
 2. なぜ、いま「COBOL」を使うのか
 3. COBOL学習での生成AI活用の可能性
 4. COBOLイベント
 5. 最後に
- 付録

1. COBOLは現役



今でも使われているんですか

**今でも全世界で
使われているんです** !

COBOLは社会基盤を支える基幹系システムで多く採用されており、膨大なCOBOLソースコード資産が稼働中です。



銀行オンラインシステム



座席予約システム（鉄道・航空機）



国や地方自治体の税金計算システム



ガス・電力料金計算システム



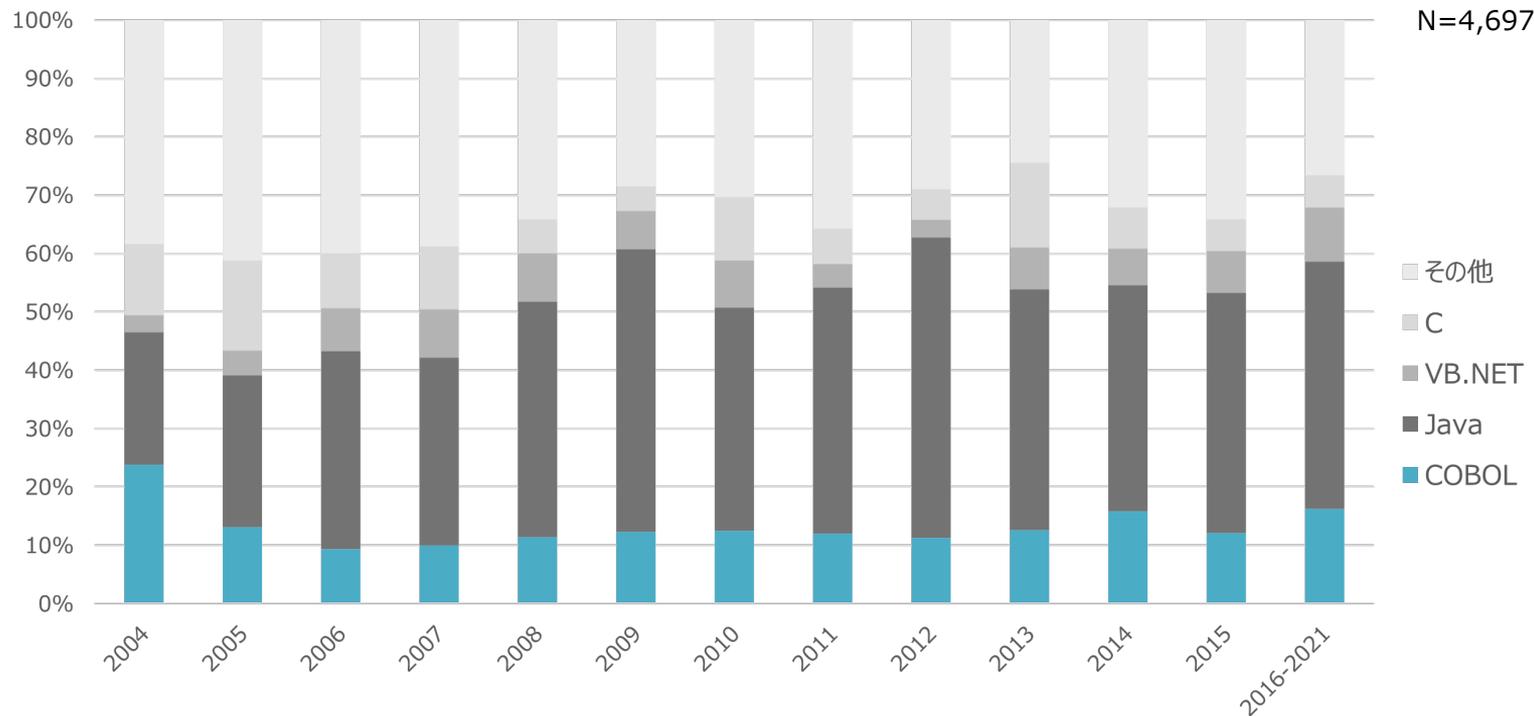
カード会社のクレジットカードシステム



コンビニエンスストアの受発注管理システム

etc.

開発言語の経年推移（各年に完了したプロジェクトにおける主要言語）

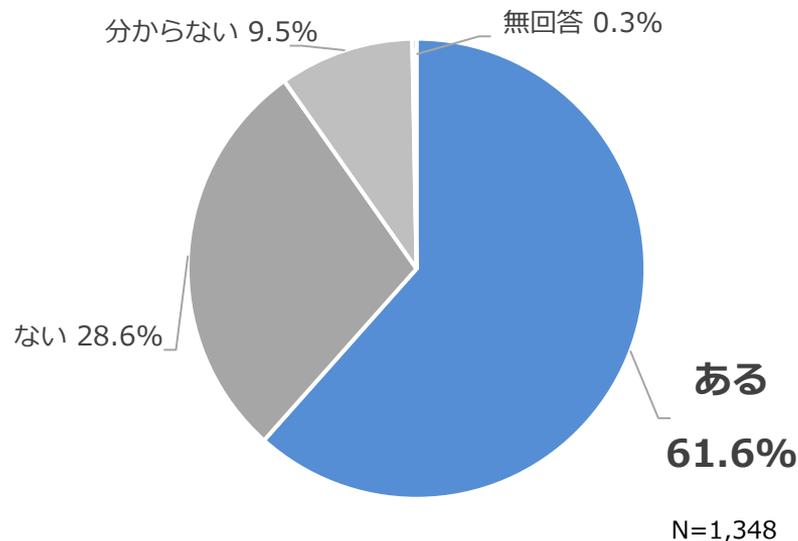


出典： 独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア開発データ白書2018-2019
独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）ソフトウェア開発分析データ集2022

Copyright 2018 IPA
Copyright 2022 IPA

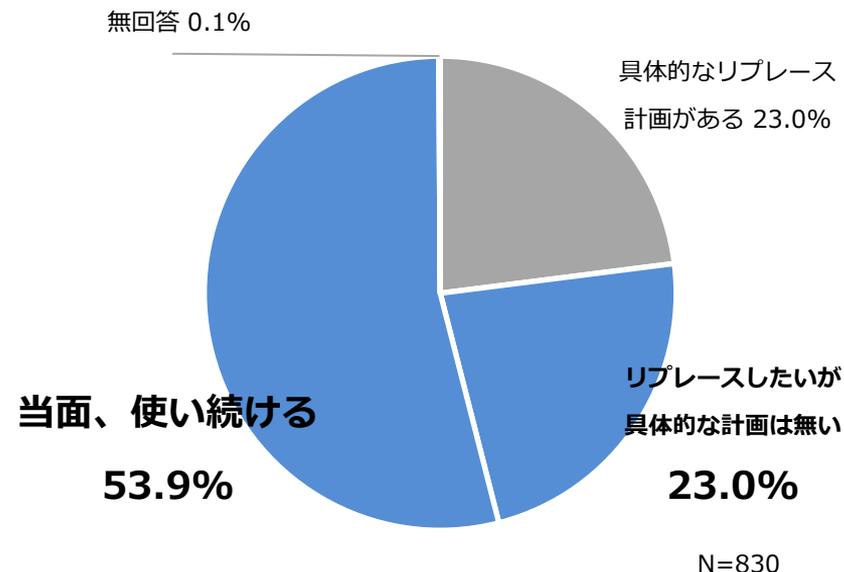
6割を超える企業でCOBOLのシステムが稼働中

COBOLシステムの利用実態

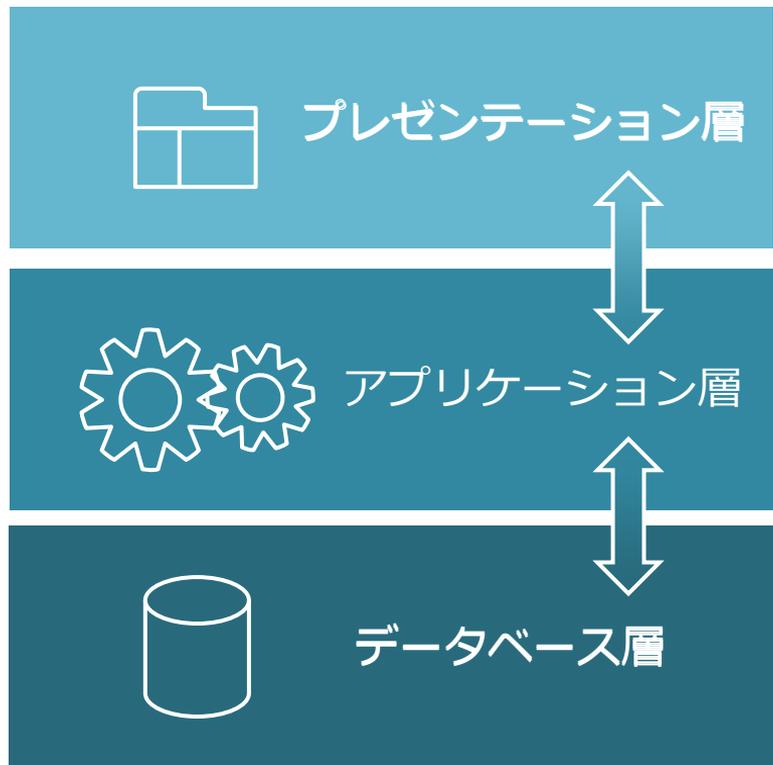


8割は継続、リプレース予定は2割

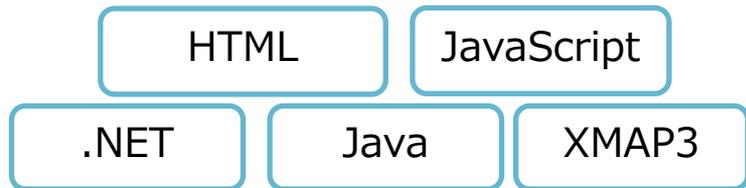
COBOLシステムの今後計画状況



2. なぜ、いま「COBOL」を使うのか



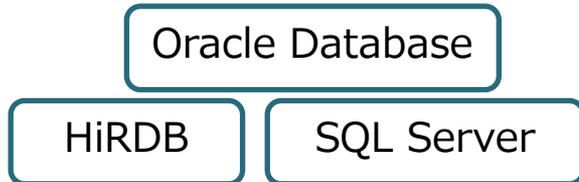
インターフェイス処理を行う



業務ロジック処理を行う



データベース処理を行う



COBOLは長寿命の業務ロジック記述に向く

データ構造が静的で理解しやすい

実行時に参照関係を作っていくようなデータ構造を使わない

バッチ処理が得意

大量のデータをレコード単位に効率的に入出力する

COBOLからSQL構文でDBアクセス

埋め込みSQLが広く使われていて、SQLの知識でDBを使った処理の記述や理解が可能

国際規格によって言語仕様が安定

互換性を守りつつ、現在も国際規格の改正作業が続いている（参加国：日、米、英、加、独）

金額計算に向いている

固定小数点で十進数の桁数を指定して変数宣言することで、演算のまるめを制御する

必要メモリ量が見積りやすい

静的なデータ構造を使うので、実行時に必要となるメモリ量を設計段階で計算できる

既存のプログラム資産を活用できる

実績のある信頼性の高いプログラム資産を使って新たな価値を生み出せる

3. COBOL学習での生成AI活用の可能性

他のプログラミング言語を習得済みの技術者のCOBOL学習

➡ 現物ソースを見ながら学習していく

1. COBOLの参考書などで言語の概要を理解する

2. 既存のCOBOLのソースを理解する

- COBOLのソースを読む
- 分からないところはCOBOLの参考書で調べて理解

3. 既存のCOBOLのソースを変更する

- COBOLのソースの変更方法を検討する
- 分からないところはCOBOLの参考書で調べて理解
- COBOLのソースを変更してみる
- 変更したCOBOLのソースを動かしてみる

生成AI
を
活用

(次ページ以降の例では ChatGPT 3.5を使用しています)

既存プログラムのファイル定義の内容を説明させてみる

<ChatGPTへの指示>

次のCOBOLプログラムのファイルの定義を説明してください。

```
ENVIRONMENT DIVISION.  
INPUT-OUTPUT SECTION.  
FILE-CONTROL.  
    SELECT HR-FILE  
    ASSIGN TO HRINFO  
    ORGANIZATION IS INDEXED  
    ACCESS MODE IS RANDOM  
    RECORD KEY IS EMPLOYEE-NO  
    ALTERNATE RECORD KEY IS ENTRY-YEAR  
        WITH DUPLICATES  
    FILE STATUS IS HR-FILE-STATUS.
```

**指定されているファイル属性
を中心に説明**してくれる

<ChatGPTの出力>

提供されたCOBOLコードは、ファイルの定義に関するものです。以下に各部分を詳しく説明します。

1. ENVIRONMENT DIVISION: ファイルへのアクセスやデータベースなどの環境に関する情報が記述されるセクションです。
: <途中省略>
6. ORGANIZATION IS INDEXED: ファイルの組織形態を指定します。この場合、ファイルはインデックス化されており、ランダムアクセスが可能です。
: <途中省略>
9. ALTERNATE RECORD KEY IS ENTRY-YEAR WITH DUPLICATES: レコードに対する代替のキーとして、ENTRY-YEARが使用され、重複を許容することが指定されています。
: <以下省略>

学習の
糸口

ファイルに関して
全体像の学習へと進めていく

既存プログラムのINSPECT文を説明させてみる (多機能な文の説明)

<ChatGPTへの指示>

次のCOBOLの文が実行する内容を説明してください。

```
01 MY-STR PIC N(5) VALUE N"私は電車で行く".  
INSPECT MY-STR CONVERTING N"電車" TO N"徒歩".
```

その文に使われる機能部分に絞って説明してくれる

その文を例にした動作説明をしてくれる

学習の糸口

多機能なINSPECT文について
文の仕様全体の学習へと進めていく

<ChatGPTの出力>

このCOBOLのコードは、文字列の中から特定の文字列を検索し、それを別の文字列に置き換えるための INSPECT ステートメントを使用しています。以下はコードの説明です：

： <途中省略>

1. INSPECT MY-STR CONVERTING N"電車" TO N"徒歩".: これは INSPECT ステートメントを使用しています。INSPECT ステートメントは文字列の中で指定された文字列を検索し、それを別の文字列に置き換えるために使用されます。
 - ・ MY-STR 内の文字列を調べます。
 - ・ CONVERTING 句は、検索対象となる文字列と、それを置き換える文字列を指定します。この場合、"電車" が "徒歩" に置き換えられます。

： <途中省略>

したがって、このコードを実行すると、MY-STR の内容が "私は徒歩で行く" に変更されます。元の文字列内の "電車" が "徒歩" に置き換えられます。

3-4 既存プログラムを変更させてみる - フラグの文字種の変更

評価値を数値 (1, 2, ...) から文字 (A, B ...) に変えさせてみる

< ChatGPTへの指示 >

次のCOBOLプログラムの部分は試験の点数 SHIKENの値によって評価HYOKAの値を設定します。このプログラムを、評価を数値の1~5ではなく、文字の"E"~"A"になるように変更してください。

```
01 SHIKEN PIC 9(3).  
01 HYOKA PIC 9(1).
```

```
EVALUATE SHIKEN  
  WHEN 90 THRU 100 MOVE 5 TO HYOKA  
  WHEN 80 THRU 89 MOVE 4 TO HYOKA  
  WHEN 70 THRU 79 MOVE 3 TO HYOKA  
  WHEN 60 THRU 69 MOVE 2 TO HYOKA  
  WHEN 0 THRU 59 MOVE 1 TO HYOKA  
END-EVALUATE
```

(今城哲二著, 明解COBOL, サイエンス社, 1988, P. 60を元にソースを作成)

**数値→文字に変更
してくれる**

< ChatGPTの出力 >

以下は、評価を数値の1~5ではなく、文字の"E"~"A"になるように変更したCOBOLプログラムです。

```
01 SHIKEN PIC 9(3).  
01 HYOKA PIC X(1).
```

**変更箇所を
示してくれる**

```
EVALUATE SHIKEN  
  WHEN 90 THRU 100 MOVE "A" TO HYOKA  
  WHEN 80 THRU 89 MOVE "B" TO HYOKA  
  WHEN 70 THRU 79 MOVE "C" TO HYOKA  
  WHEN 60 THRU 69 MOVE "D" TO HYOKA  
  WHEN 0 THRU 59 MOVE "E" TO HYOKA  
END-EVALUATE
```

: <以下省略>

**ソースと変更したい内容を与える
と変更したソースを提案してくれる**

学習の
糸口

変更の意味を調べながら
周辺の言語仕様の学習を進めていく

GO TO文によるループ構造のソースからGO TO文を消させてみる

< ChatGPTへの指示 >

次のCOBOLのプログラム部分を、GO TO文とラベルを使わずに、同じ動作をするように変更してください。

```
MOVE 1 TO CNT.  
MOVE 0 TO ACC.  
GO TO LABEL2.  
LABEL1.  
ADD CNT TO ACC.  
ADD 1 TO CNT.  
LABEL2.  
IF CNT <= 10 GO TO LABEL1.  
  
DISPLAY ACC.
```

< ChatGPTの出力 >

次のCOBOLのプログラムは、GO TO文とラベルを使用せずに同じ動作を行うように変更します。

```
MOVE 1 TO CNT.  
MOVE 0 TO ACC.  
  
PERFORM UNTIL CNT > 10  
ADD CNT TO ACC  
ADD 1 TO CNT  
END-PERFORM.  
  
DISPLAY ACC.
```

: <以下省略>

- GO TO文で作られたループがPERFORM文に置き換えられている（比較条件も正しく反転）
- いつも正しく変換してくれるわけではない（誤ったループを出力する試行回もあり）

ChatGPTの活用

- 既存のCOBOLソースプログラムを題材にしてCOBOLを学習
- ChatGPTに既存プログラムの部分を与えて
COBOL学習の糸口となる情報を出力させる

紹介した例:

- 説明させてみる
- 変更させてみる

プロンプトの工夫しだいで、多彩な出力情報が学習の糸口に利用可能

- 糸口となる情報から周辺を調べることで効率的に学習を進める

課題

- ChatGPTが出力する内容が正しいとは限らない
出力内容の正しさの確認も込みで学習を進める必要がある

4. COBOLイベント

COBOLコンソーシアム(*) がハッカソンイベントを主催

COBOL × Google Cloud

COBOL × AIハッカソン2024

<Day 1> ハンズオンセミナー
Google Cloud の Gemini を試す!
最新生成AIをCOBOLに使ってみよう

Day1 2024年06月19日 (水) 13:00 ~ 17:00
Day2 2024年07月17日 (水) 調整中

主催: COBOLコンソーシアム 協力: グーグル・クラウド・ジャパン合同会社

- ・ グーグル・クラウド・ジャパンからの打診で実現
- ・ COBOLと生成AIを組み合わせたハッカソン
- ・ Day1: ハンズオン
Day2: チーム発表

COBOLコンソーシアム Webページ (<https://www.cobol.gr.jp/>) から (2024-06-10確認)

Day1の申し込みページ: <https://cobol-consortium.connpass.com/event/319362/>

* COBOLコンソーシアム: COBOLの現状を理解していただくために、2000年に設立された団体。日立も設立メンバーのうちの一社。(<https://www.cobol.gr.jp/>)

5. 最後に

ComputerWorldの特集記事から

「開発言語を選択する際には、
流行の最新技術ばかり目を向けるのではなく、
自分たちの組織、ビジネスにとって
何がベストなのかを重視することだ。」

パペ・グループ スイフト氏

付録

- A . COBOLの研修
- B . COBOL国際規格

A. COBOLの研修

COBOLは必要に応じて研修で習得可能

- 一般向け研修（2024年度定期研修）

COBOLプログラミング基礎編（PAD/フローチャート）

COBOLの文法と、ファイル処理プログラムの構造を理解し、
データ印刷のプログラムをマシン実習を通して学習する。

（バーチャル・クラスルーム（オンライン研修））

教育体系や講座内容は、(株)日立アカデミーのサイト（<https://www.hitachi-ac.co.jp/>）を参照

B. COBOL国際規格

- Dr. Grace Murray Hopper

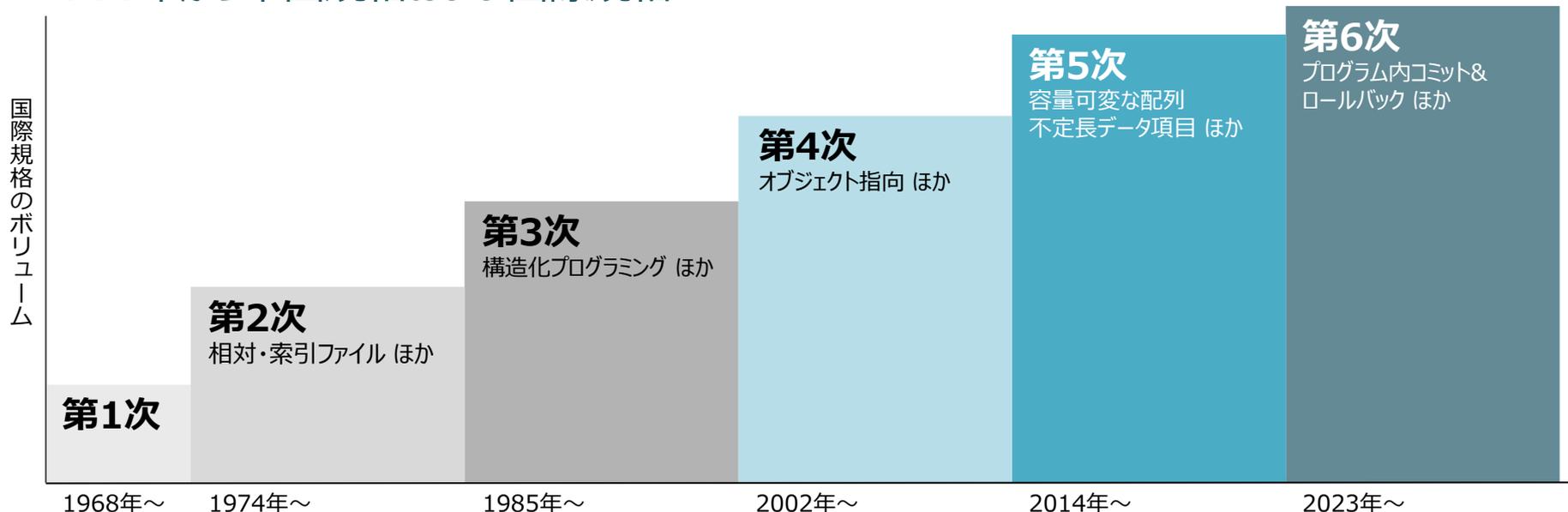
- ◆ COBOLの祖母(1928-1992)
- ◆ 米国海軍少将
- ◆ 最初の“bug”の発見者
- ◆ 英語でプログラムが書けるはず

- 最初のCOBOL仕様書

- ◆ CODASYLが承認
(the Conference on Data Systems Languages)
- ◆ 1960/4 仕様書発行(COBOL-60)

- 1960年にCOBOLの最初の仕様書発行
- 1968年から米国規格および国際規格に

2023年にCOBOL第6次規格制定



COBOL国際規格は時代のニーズにあった仕様を次々と取り入れて進化

- ・ Microsoft、Microsoft Azure、Hyper-V、SQL Server、Windows、およびWindows Serverは、マイクロソフト 企業グループの商標です。
- ・ Oracle®、Java、MySQL及びNetSuiteは、Oracle、その子会社及び関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。
- ・ その他記載の会社名、製品名などは、それぞれの会社の商標または登録商標です。

END

COBOLの現状

2024年6月

株式会社 日立製作所

マネージド&プラットフォームサービス事業部

ミドルウェア本部

システム&データアプリケーション部



Hitachi Social Innovation is
POWERING GOOD