

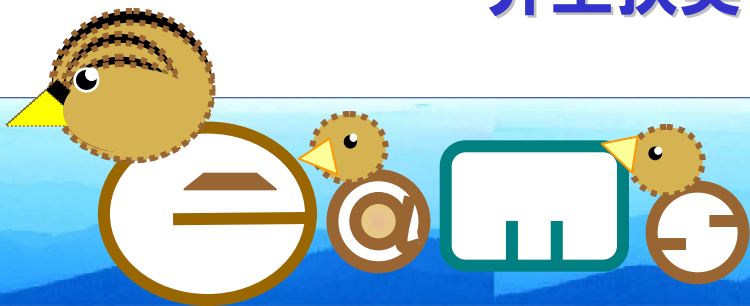
# メインフレームをオープン化する E@MSフレームワークのご紹介

～進化するエクサ・マイグレーション技術～

株式会社エクサ 基盤ソリューション本部

稲月輝夫

井上扶美子



EXA Migration Service

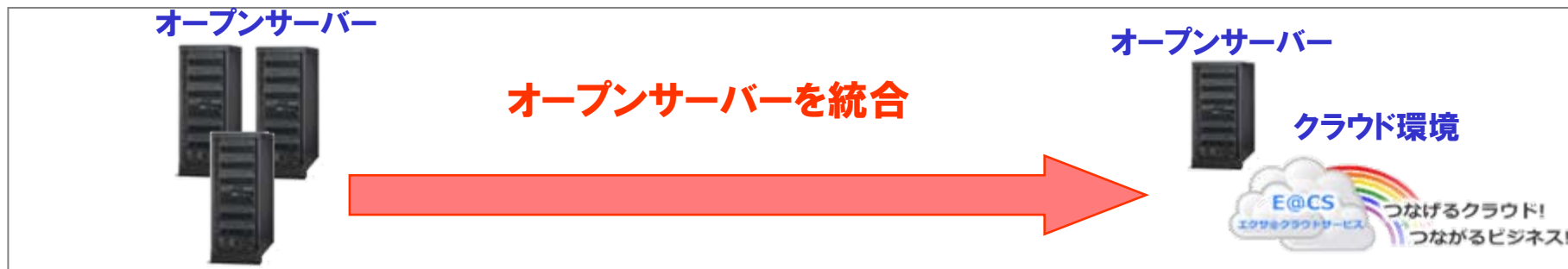
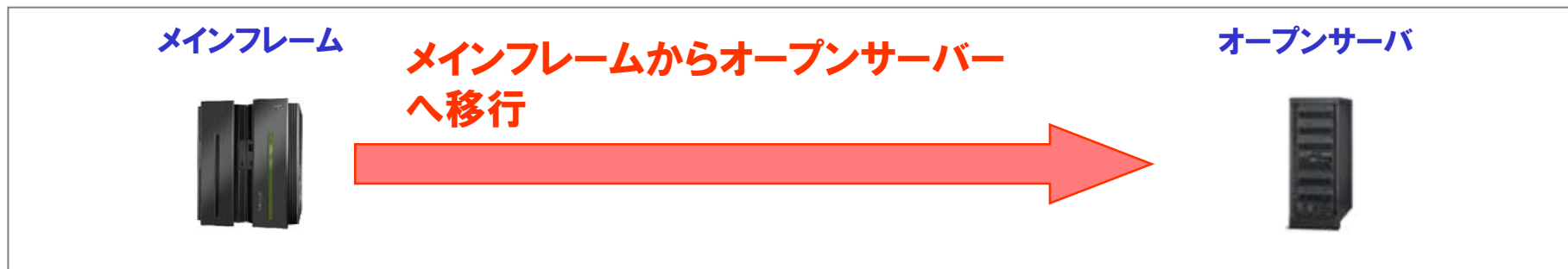
# アジェンダ

---

1. レガシーマイグレーション・サービスのご紹介
  1. エクサのレガシーマイグレーション・サービス
  2. E@MS(イームス、EXA Migration Service)
  
2. E@MS TCLに搭載したIMSマイグレーション技術のご紹介
  1. IMSとは？
  2. IMS DBのマイグレーション
  3. IMS DCのマイグレーション

# 1-1. エクサのレガシーマイグレーション・サービス

1.定義： システム基盤の移行や統合に伴う、既存システムのアプリケーション、データ資産の移行サービス



# 1-1. エクサのレガシーマイグレーション・サービス

## 2.対応するプラットフォーム:



・・・実績有り



・・・過去のノウハウを活用して対応可能

FROM \ TO	IBM zSeries (z/OS)	IBM pSeries (AIX)	Windows	Linux
IBM zSeries (z/OS)				
日立M/F (VOS3)				
富士通M/F (XPS、MSP)				
IBM pSeries (AIX)				
SUN (Solaris)				
HP-UX				



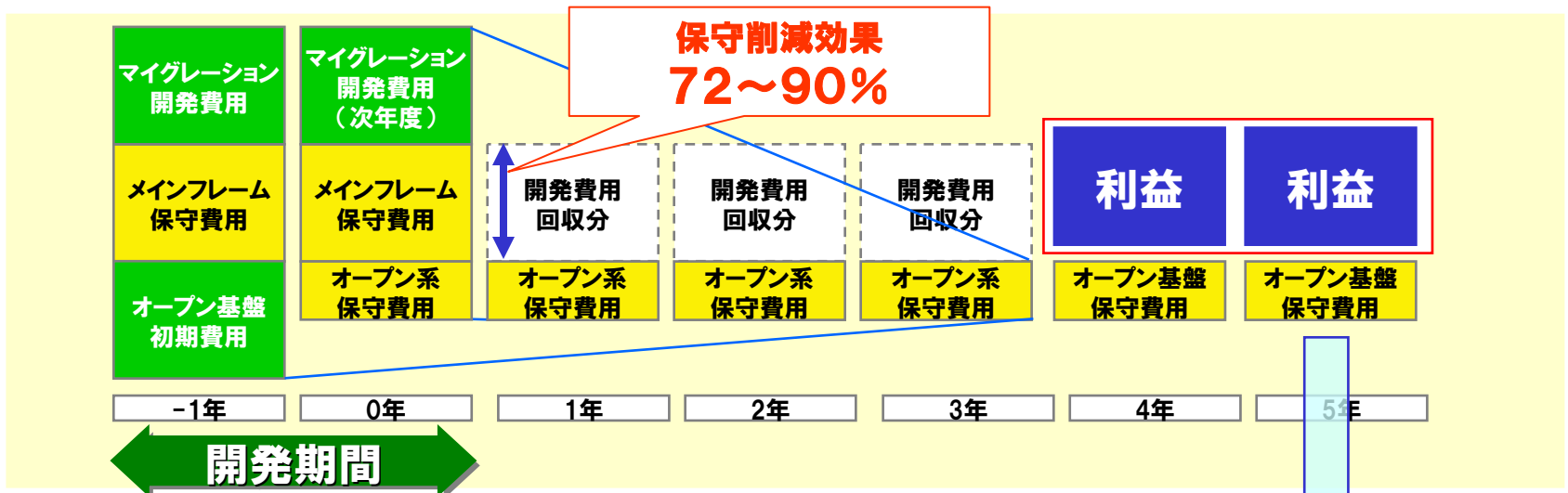
# 1-1. エクサのレガシーマイグレーション・サービス

## 3.メインフレーム to オープンサーバー でのサービス領域

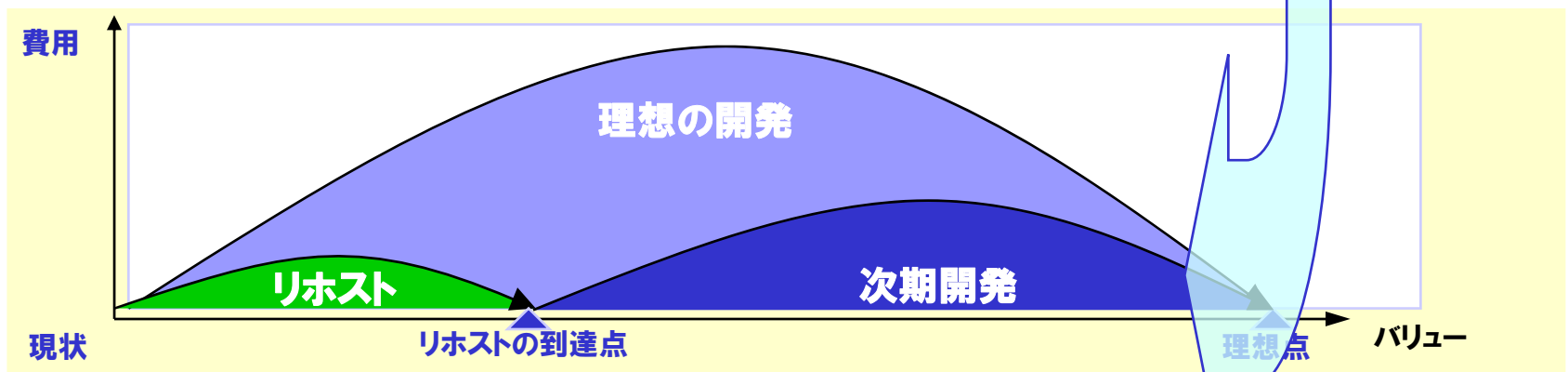
システム 基盤	システム基盤を オープン系に移行	新システム基盤の構築 新システム基盤の運用構築
	オープン系 アプリケーション 基盤を構築	画面Web化 トランザクションマネージャ制御 データベース制御 制御系システム再構築 帳票・他システムへのインターフェース ファイル形式・データアクセス変換 画面変換・帳票変換 プログラム変換 JCL変換 ユーティリティ変換 データ変換・移行方式 テスト方式
アプリケーション	現行資産を ストレート コンバージョン	成功事例ご紹介 プロジェクト推進
豊富な実績と 信頼性の高いプロジェクト遂行		

# 1-1. エクサのレガシーマイグレーション・サービス

## 4. メリット: ストレートコンバージョンによりメインフレーム保守費用を早期に削減



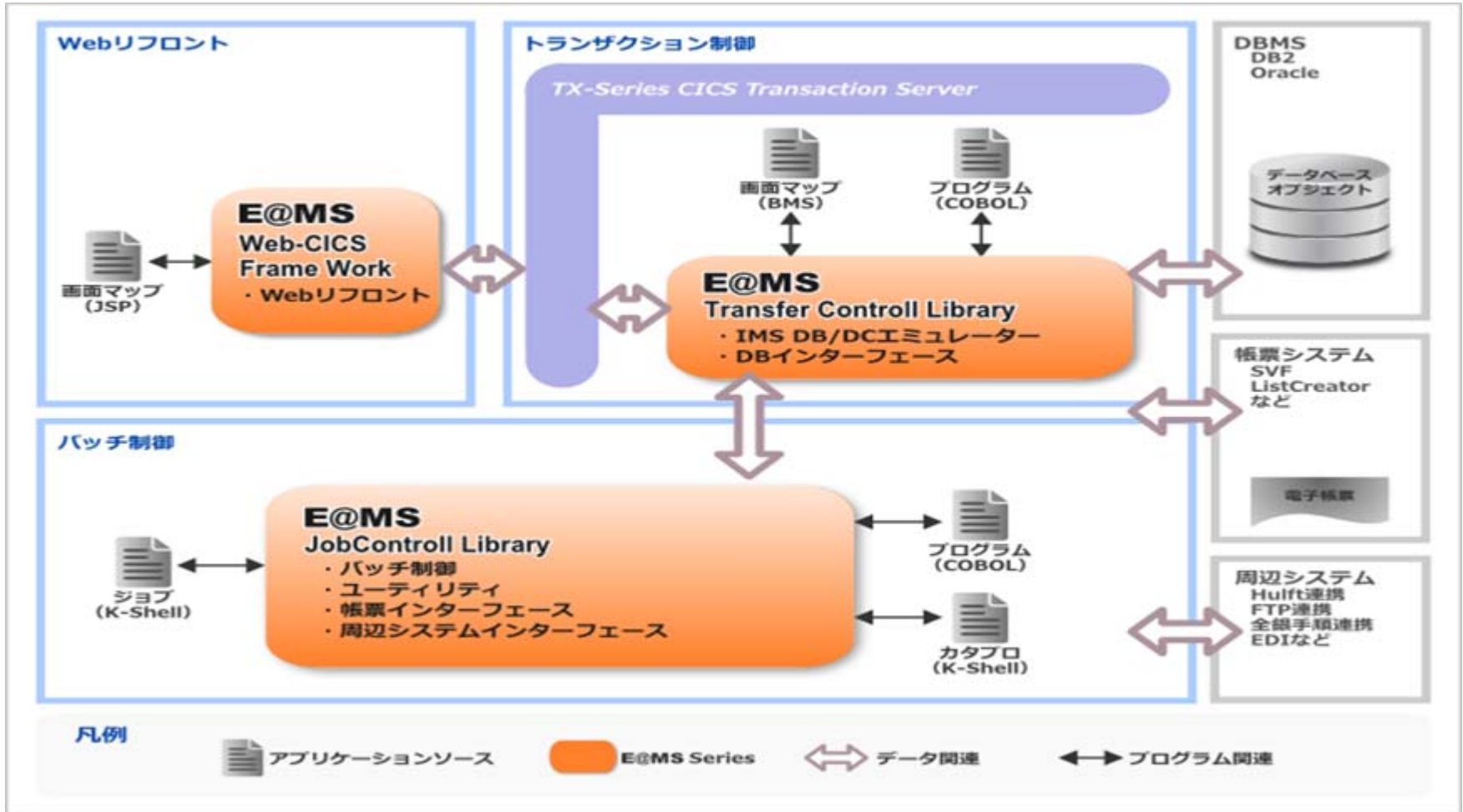
**⇒次期開発にて、理想系を目指す。**



# 1-2. E@MS(イームス、EXA Migration Service)

## 1.マイグレーションフレームワークE@MS

ホストシステム全体を短期間にオープン系システムにマイグレーションする  
アプリケーション基盤



# 1-2. E@MS(イームス、EXA Migration Service)

## 2.コンバージョン対象言語

カテゴリ	リソース	ターゲット
プログラム移行	IBM-COBOL	MF-COBOL
	EASY CLASSIC	EASY PLUS
	EASY PLUS	EASY PLUS または
		MF-COBOL
	PL/I	MF-COBOL
	DF SORT	MF-SORTまたはDM-Express
	JCL	K-Shell
画面	MFS	BMSとJSP
	BMS	BMSとJSP
データベース移行	IMS DB	Oracle または DB2
	CA-DATACOM	Oracle または DB2
	VSAM	Oracle または DB2
トランザクション	IMS DC	TXSeries CICS
	CICS	TXSeries CICS





# 1-2. E@MS(イームス、EXA Migration Service)

## 3.動作環境

E@MSシリーズ名	動作環境	
Web-CICS Frame Work	Webサーバ ブラウザ 開発言語	WAS6.1～7.0/Tomcat5.5～6.0 IE7.0～IE8.0 java JDK1.5以上
JOB Controll Library TCL Controll Library	OS DBMS 開発言語 変換言語	AIX Windows Oracle DB2 K-Shell C MF-COBOL MF-SORT,DM Express Easy PLUS

# 1-2. E@MS(イームス、EXA Migration Service)

## 4. 特徴

### Web-CICS Frame Work

- 3270画面をWeb化するstrutsベースのフレームワーク
  - 3270エミュレータと同等の画面表示、入力操作、キー操作を実現

### Job Controll Library

- シェルスクリプトからオープン系バッチプログラム (MF-COBOL,EASY PLUS,C)、ユーティリティを制御する共通インターフェース
- IBMや対応するホストDBMSなどの代替ユーティリティやコンパイル用シェルなどを提供
- JES(Job Entry System)のDISPOSITION制御(排他、共有制御)、JOB,PROCステップのCONDITIONコード制御を再現

### Transfer Controll Library

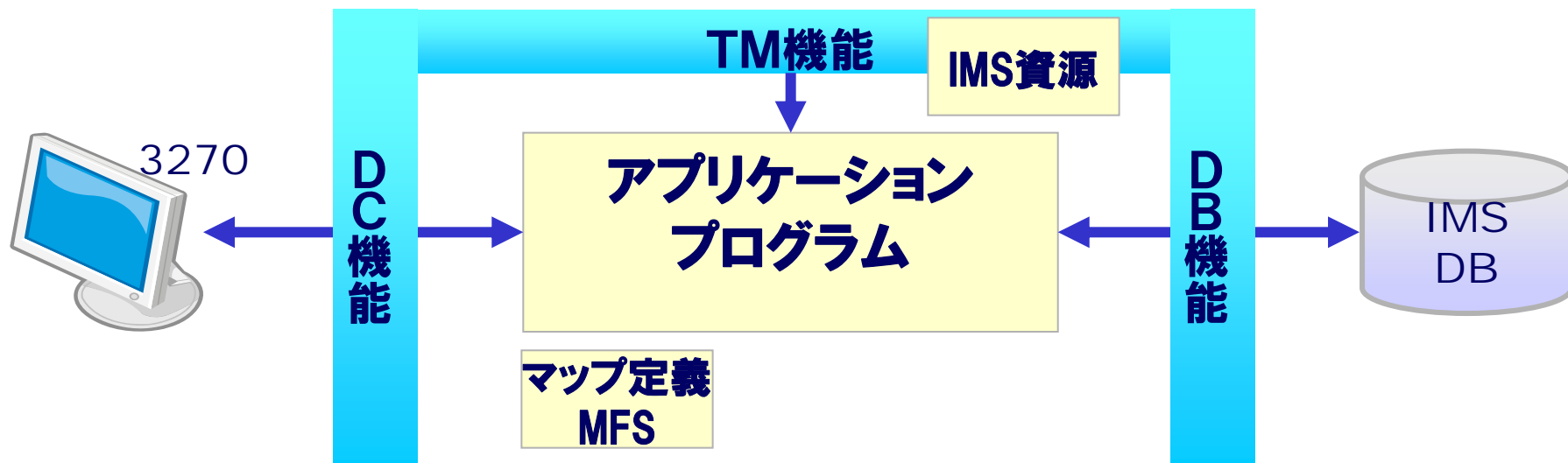
- IMS DB/DCエミュレーター
  - IMS DCのオンライン制御をTXSeries CICS Server上でエミュレートするアプリケーション・プログラム・インターフェース
- DBインターフェース
  - IMS DB, CA-DATACOM, VSAMのデータアクセスをエミュレートし、DB2またはOracleアクセスを実現するアプリケーション・プログラム・インターフェース



## 2-1. IMSとは？

### Information Management System

- 階層型データベース(DB)とトランザクション管理機能(TM)および、画面・帳票端末との通信(DC)制御を提供するミドルウェア



- IMS資源を操作するには、専用言語DL/Iを用いる。
- COBOLなどの事務処理言語からは、DL/Iインターフェースを呼出して処理を実行する。
- 画面・帳票レイアウトには、マップ定義言語MFSを用いる。



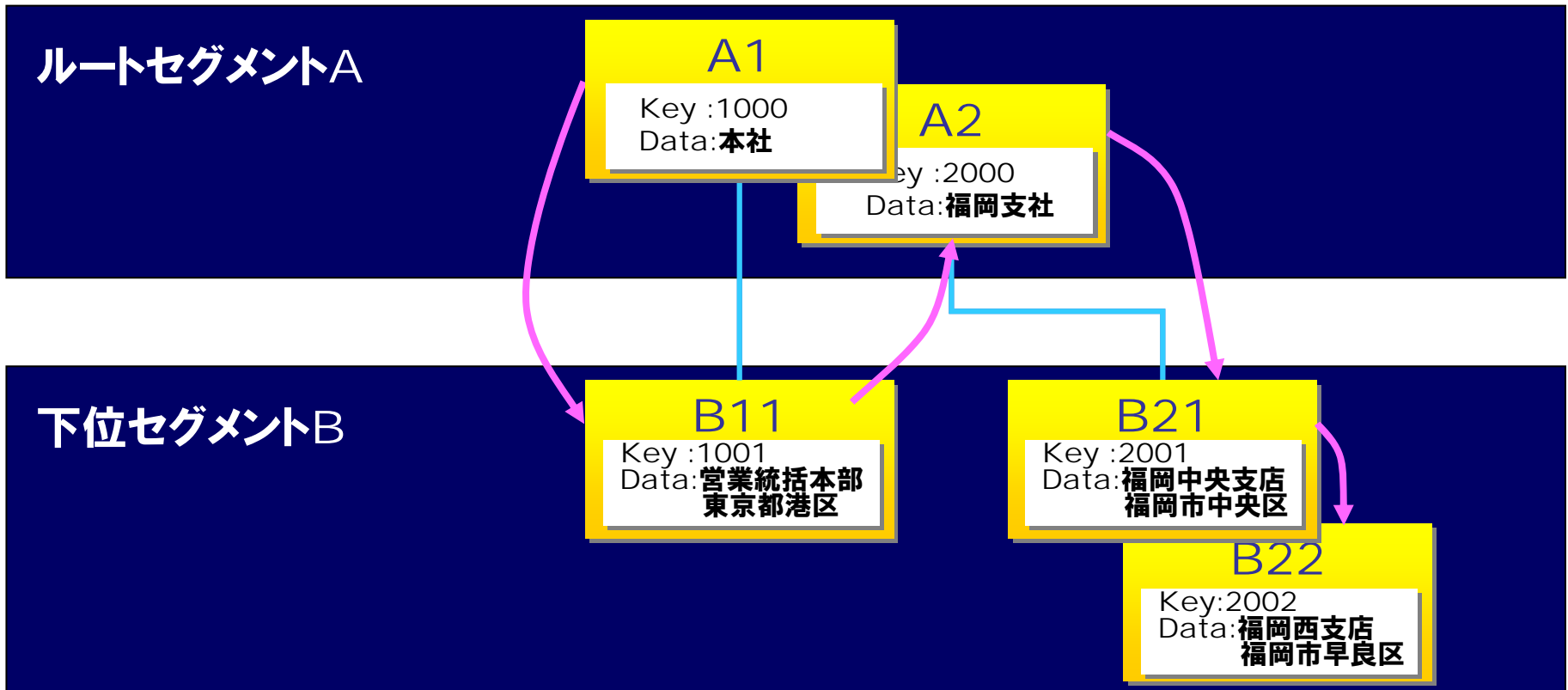
## 2-2. IMS DB のマイグレーション

---

- ① データベースの構造と基本的アクセス順序
- ② IMS DBマイグレーションの全体機能構造
- ③ マイグレーション後のモジュール構成
- ④ DB構造の変換(階層型⇒RDB)
- ⑤ 資源定義の変換:PCB構造体の展開
- ⑥ プログラムの変換
- ⑦ DB機能エミュレーター
- ⑧ DB制御モジュールにおけるDL/I機能実現例(照会機能)

# ① データベースの構造と基本的アクセス順序

- ✓ データベース:階層型ツリー構造
- ✓ セグメント:ツリー構造内の各アクセス単位
- ✓ アクセス方式:順次アクセス／特定セグメントの直接アクセス



【凡例】



セグメント



階層関係



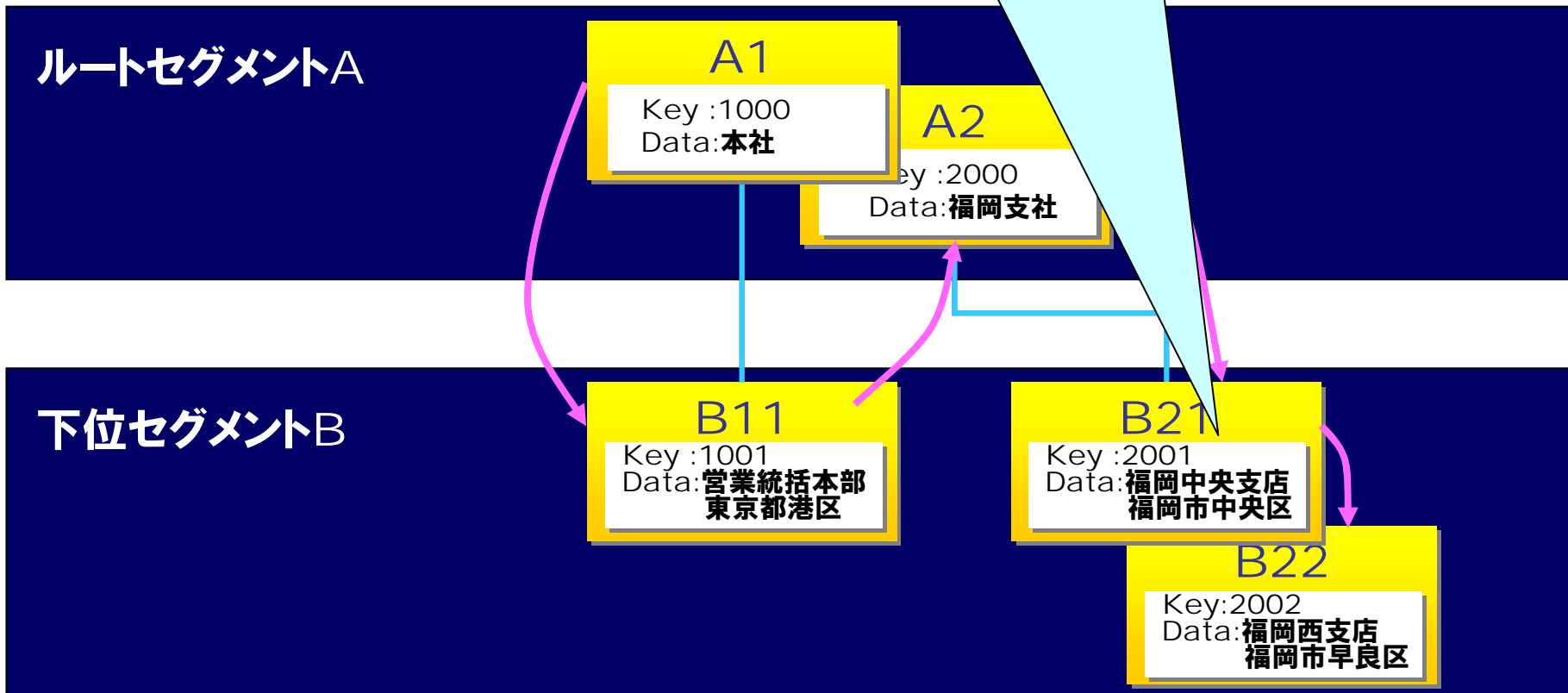
順次アクセス順序



# ① データベースの構造と基本的アクセス順序

- ✓ データベース:階層型ツリー構造
- ✓ セグメント:ツリー構造内の各アクセス単位
- ✓ アクセス方式:順次アクセス/特定アクセス

検索条件(SSA)指定による  
直接アクセス:  
A(Key=2000)  
B(Key=2001)



【凡例】



セグメント



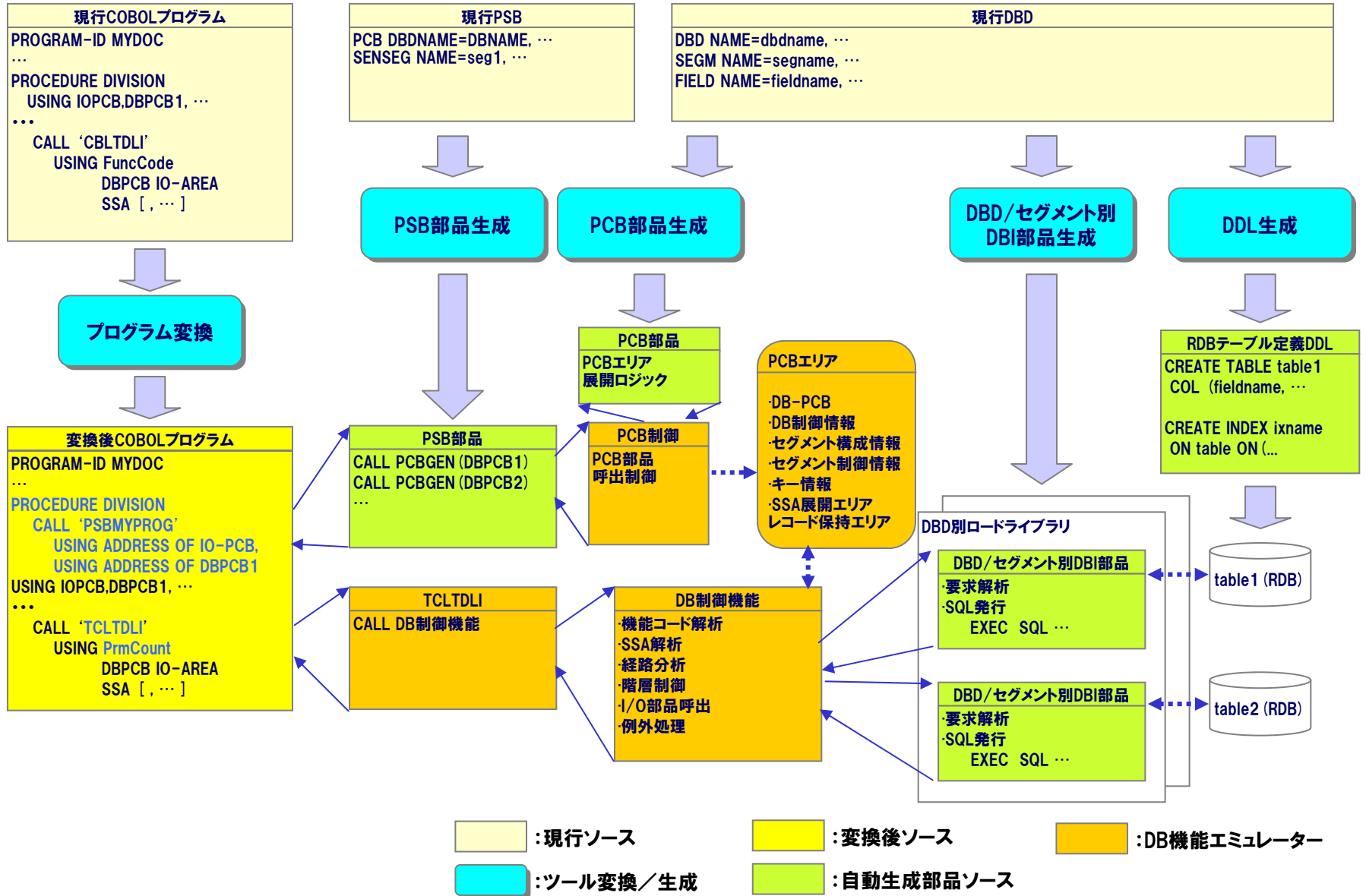
階層関係



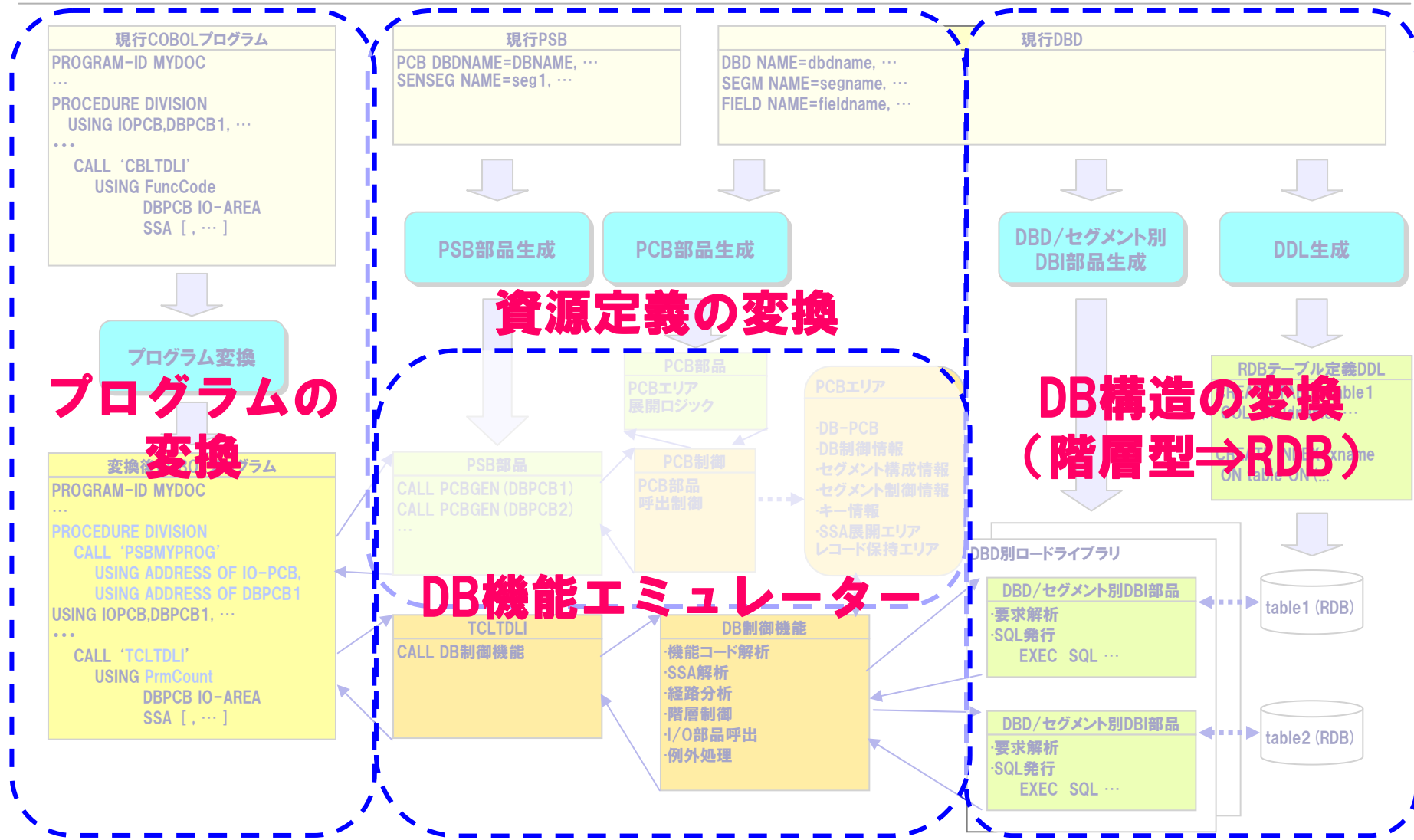
順次アクセス順序



# ② IMS DB マイグレーションの全体機能構造



# ② IMS DB マイグレーションの全体機能構造



**プログラムの  
変換**

**資源定義の変換**

**DB構造の変換  
(階層型→RDB)**

**DB機能エミュレーター**

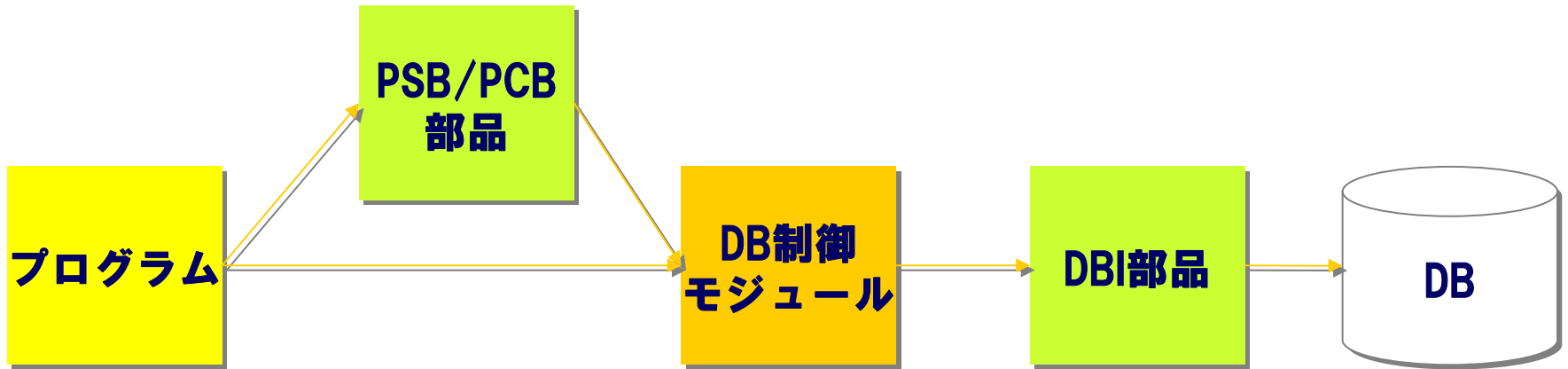
- : 現行ソース
- : 変換後ソース
- : DB機能エミュレーター
- : ツール変換/生成
- : 自動生成部品ソース





### ③ マイグレーション後のモジュール構成

- ✓ DB制御モジュール: DL/インターフェース機能をエミュレートする。
- ✓ PSB・PCB部品: アクセス対象DBのセグメント構成情報をPCB定義情報として内部展開し、DB制御モジュールにおけるアクセス制御に必要な情報を提供する。
- ✓ DBI部品: DB制御モジュールの要求に従い、最適なSQLを発行する。



## ④ DB構造の変換(階層型⇒RDB)

- ✓ セグメントごとに表テーブルに変換
- ✓ 下位セグメントに上位セグメントのキーを追加してデータの一意性を保障

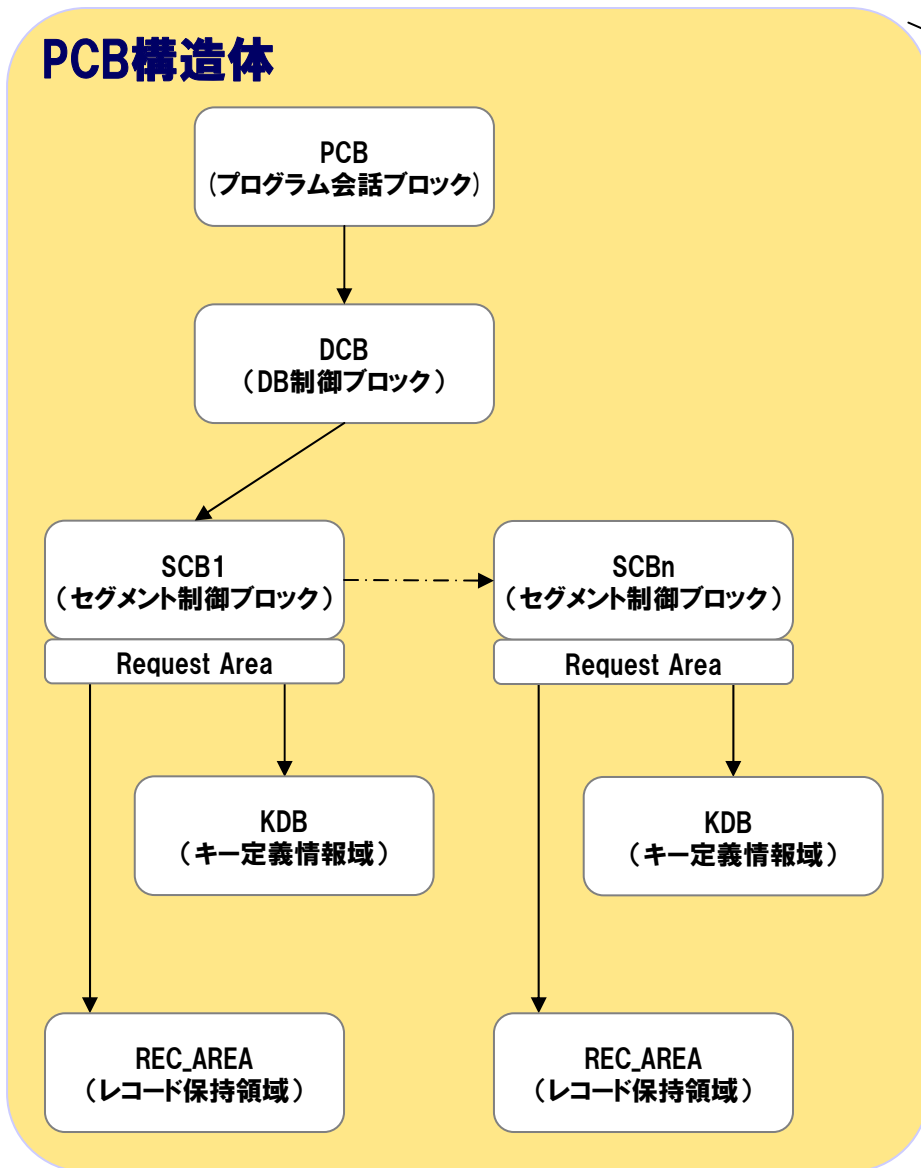
### 階層型DB

セグメント	レコード系列1		レコード系列2			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">A</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">B</div>		キー	データ			
	A1	1000	本社	A2	2000	福岡支社
	B11	1001	営業統括本部 東京都港区	B21	2001	福岡中央支店 福岡市中央区

### RDB

セグメント	レコード系列1			レコード系列2			
		キー	データ		キー	データ	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">A'</div>	A1'	1000	本社	A2'	2000	福岡支社	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">B'</div>	B11'	1000	1001	営業統括本部 東京都港区	2000	2001	福岡中央支店 福岡市中央区

# ⑤ 資源定義の変換:PCB構造体の展開



## PCB部品

```
#define DbName ...  
#define Segm1 ...  
...  
Void PCBxxx {  
...  
}
```

## 現行DBD

```
DBD NAME=...  
SEGM NAME=...  
FIELD NAME=...  
...
```

## アプリケーションプログラム

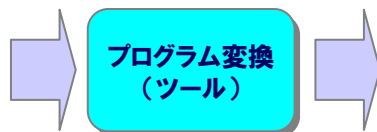
```
CALL PCBxxx  
USING DBPCB1 ...
```

- DBD定義情報を元にPCB部品を生成
- アプリケーション開始時にPCB部品を呼出し
- PCB部品がPCB構造体を展開
  - DB構造のメタ情報
  - 各セグメントのメタ情報
  - 各セグメントの現在状況
- DB制御モジュールが参照・更新

# ⑥ プログラムの変換

## <変換前>

```
WORKING STORAGE SECTION.  
01 SEG1-REC.  
    データベースセグメント入出力領域  
01 SSA-SEG1.  
    セグメント探索指数 (SSA)  
  
LINKAGE SECTION.  
01 DBPCB  
    データベースPCBマスク  
  
PROCEDURE DIVISION.  
●入口点  
ENTRY 'DLITCBL' USING DBPCB  
●DBセグメントへのアクセス  
CALL 'CBLTDLI' USING 'GU' DBPCB  
                        SEG1-REC SSA-SEG1
```



## <変換後>

```
WORKING STORAGE SECTION.  
01 SEG1-REC.  
    データベースセグメント入出力領域  
01 SSA-SEG1.  
    セグメント探索指数 (SSA)  
77 TCL-PARM-COUNT PIC S9 (9) COMP.  
  
LINKAGE SECTION.  
01 DBPCB  
    データベースPCBマスク (PCB定義体)  
  
PROCEDURE DIVISION.  
●入口点  
CALL 'PCBxxx' USING ADDRESS OF DBPCB  
●DBセグメントへのアクセス  
MOVE 4 TO TCL-PARM-COUNT  
CALL 'TCLDLI' USING TCL-PARM-COUNT  
                        'GU' DBPCB  
                        SEG1-REC SSA-SEG1
```

### ●ツールによる必要最低限の変換

- ✓ DBPCBの構造はそのまま踏襲
- ✓ ENTRY文をPCB部品呼出しに変換
- ✓ DL/I呼出し名変更 & パラメータ数を引数に追加



## ⑦ DB機能エミュレーター

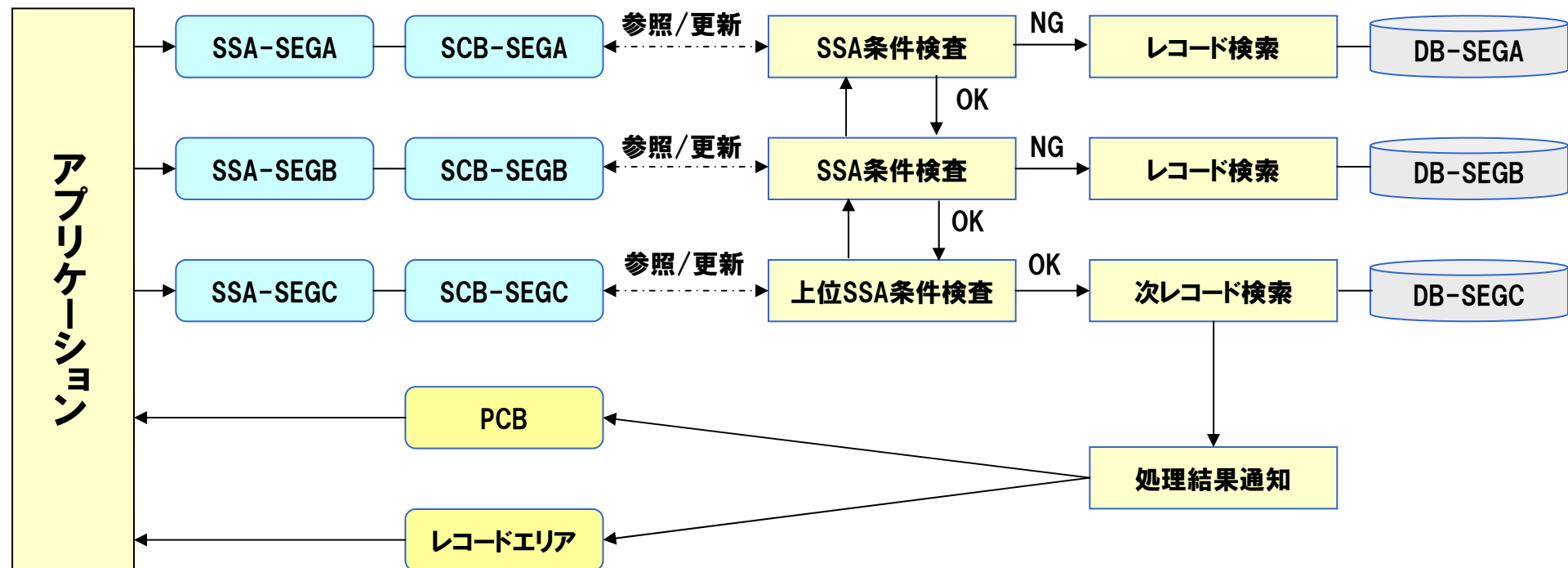
---

### ✓ DB制御モジュールによるサポート機能

- DB操作機能:  $G^{(H)}U$ ,  $G^{(H)}N$ ,  $G^{(H)}NP$ , ISRT, REPL, DLET
- SSA (セグメント検索条件)解析、アクセス経路決定
- 階層制御
- DBI部品呼出し
- 副次索引DBへのアクセス制御
- 論理親子関係を持つDBへのアクセス制御

# ⑧ DB制御モジュールにおけるDL/I機能実現例(照会機能)

- 1) 与えられた各階層セグメントのSSA(検索条件)を保存
- 2) 最下位セグから上位セグメントに向けて条件検査を再帰呼出し
- 3) 条件NG時:上位から順に条件一致するセグメントを検索・特定
- 4) 上位セグメントが全て条件満足した時点で最下位レコードを検索・返却

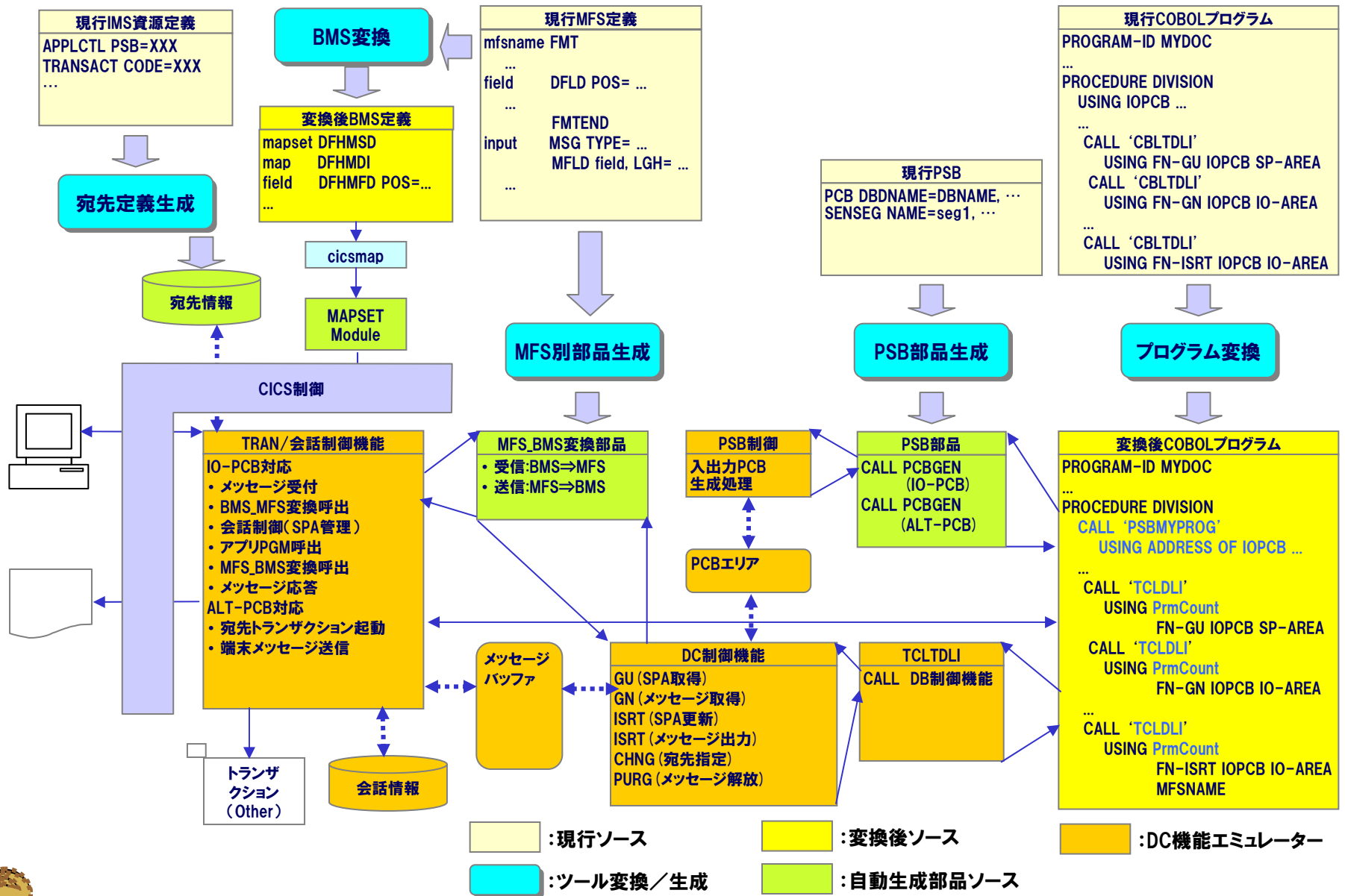


## 2-3. IMS DC/TMのマイグレーション

---

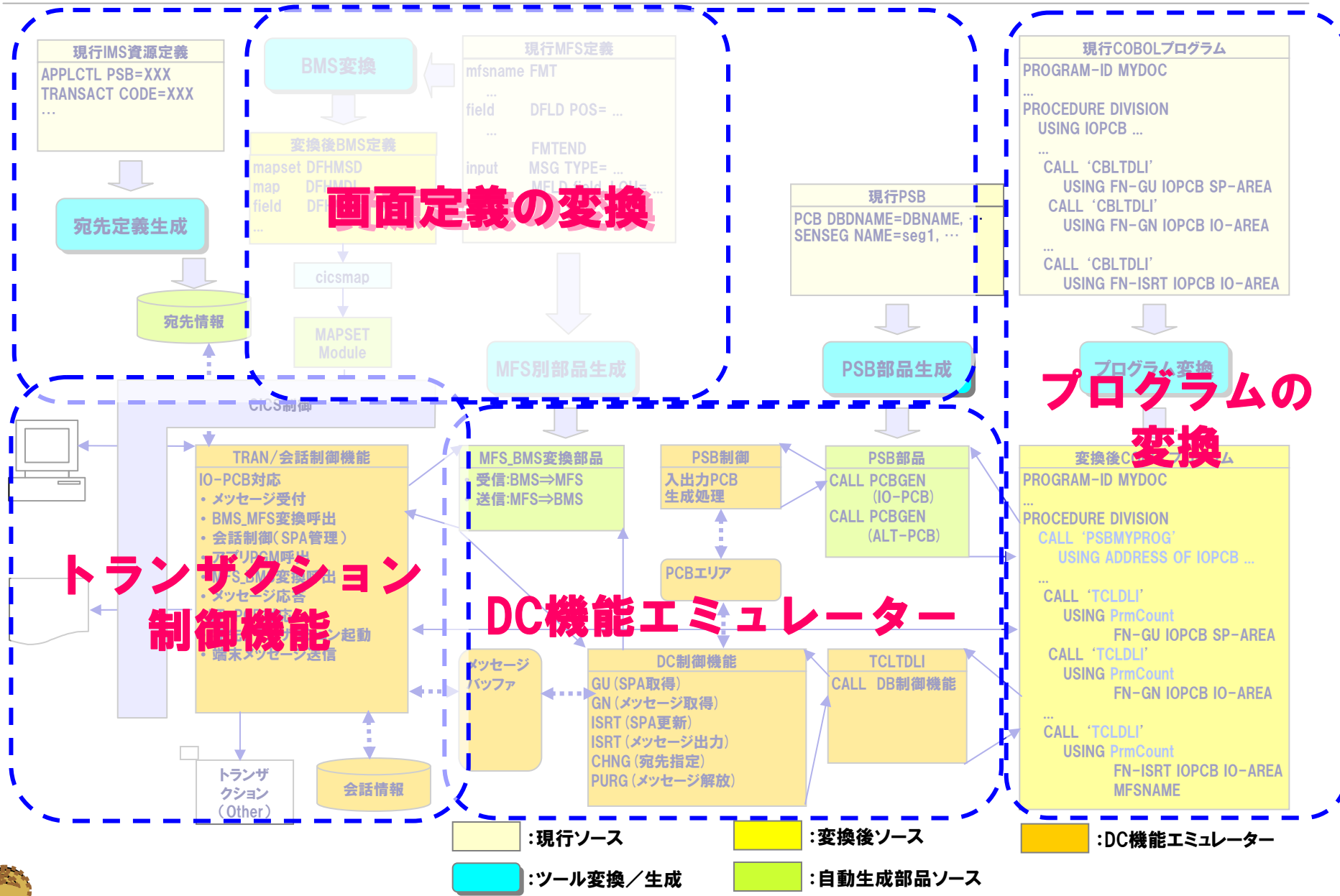
- ① IMS DC/TMマイグレーションの全体機能構造
- ② 資源定義の変換
- ③ トランザクション制御機能
- ④ プログラムの変換
- ⑤ DC機能エミュレーター
- ⑥ 画面定義の変換

# ① IMS DC/TMマイグレーションの全体機能構造





# ① IMS DC/TMマイグレーションの全体機能構造



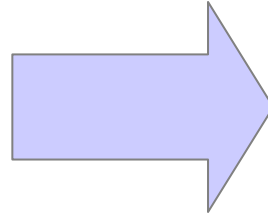
## ② 資源定義の変換

- ✓IMS資源定義を元に宛先管理情報を作成  
⇒トランザクション制御機能で利用

### IMS資源定義

宛先定義:8桁のID

- ・トランザクション
- ・会話/非会話
- ・端末



### CICSマイグレーション環境

宛先管理情報

- 宛先ID (8桁)
- CICS・ID (4桁)
- 宛先種別 (TRN/TERM)
- 会話/非会話

### ③ トランザクション制御機能

---

#### ✓ トランザクション制御モジュールによるサポート機能

- 画面受信時の対応トランザクションの起動・プログラム呼出し
- 画面メッセージのMFS⇔BMS変換
- 会話制御及びSPA情報の管理
- トランザクション間会話引継制御
- 非会話トランザクション制御
- 帳票出力制御
- ABEND制御
- ページング画面の表示制御

## ④ プログラムの変換

### <変換後>

```
WORKING STORAGE SECTION.  
01 IN-REC.  
    MFS入力メッセージ領域  
01 OUT-REC.  
    MFS出力メッセージ領域  
77 TCL-PARM-COUNT PIC S9 (9) COMP.  
LINKAGE SECTION.  
01 IOPCB  
    IO-PCBマスク  
PROCEDURE DIVISION.  
●入口点  
    CALL 'PCBxxx' USING ADDRESS OF IOPCB  
●メッセージ受信  
    MOVE 3 TO TCL-PARM-COUNT  
    CALL 'TCLDLI' USING    TCL-PARM-COUNT  
                        'GU' IOPCB  
                        IN-REC
```

TCLDLI  
If PCB is for IOPCB  
then Call DC-I/F

DC機能  
エミュレーター

### ●変換箇所はDB変換と全く同じ

- ✓ DL/I呼出しI/F(TCLDLI) 内でPCB情報を判別してDC機能に振り分け

## ⑤ DC機能エミュレーター

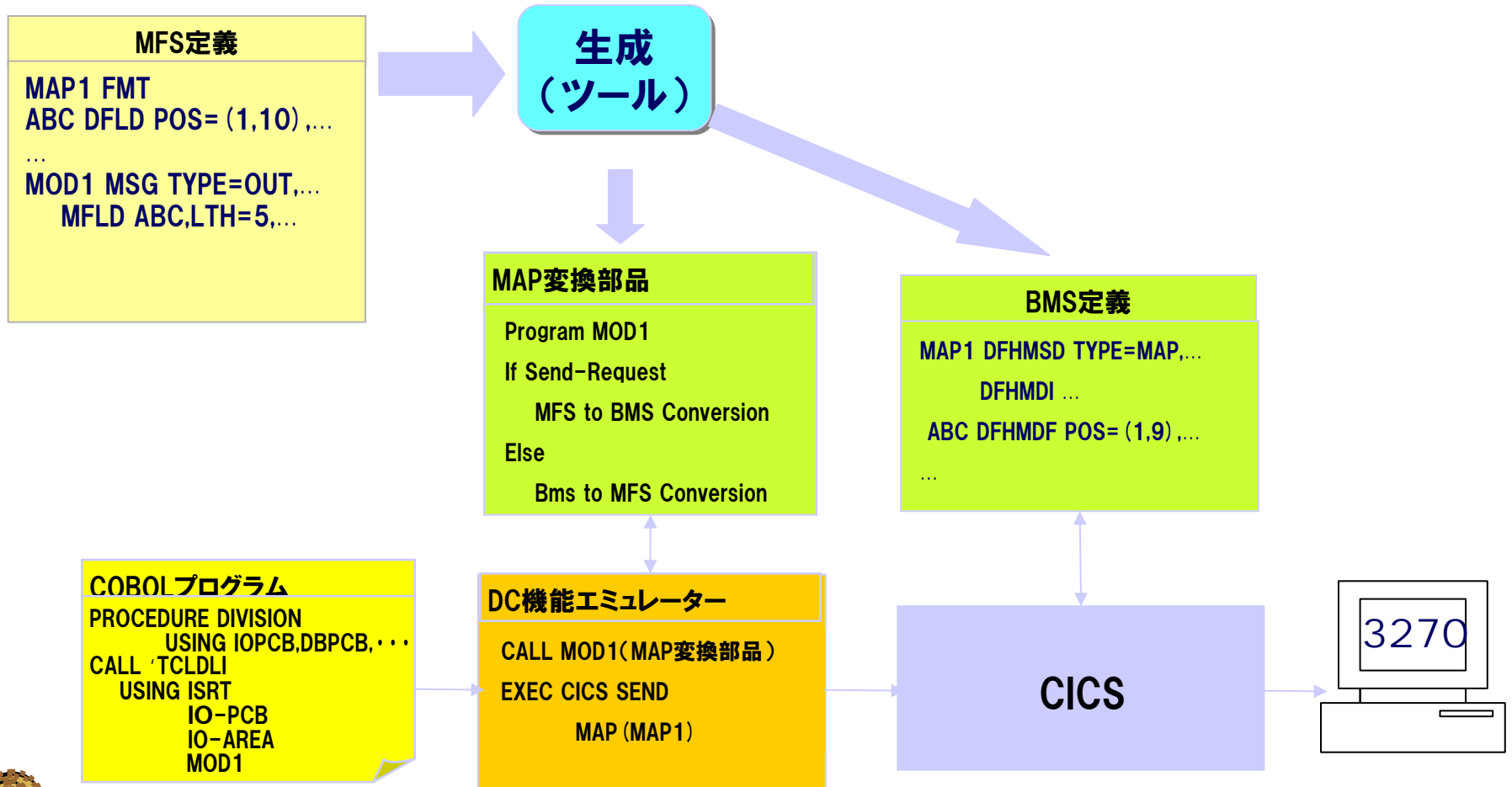
### ✓ DC機能のサポート

- SPA(会話継続情報)のI/O  
⇒EXEC CICS READQ/WRITEQ TS
- 画面/帳票メッセージのMFS-BMS変換&送受信  
⇒EXEC CICS SEND MAP/RECEIVE MAP
- PtoP(他トランザクション呼出し)機能の実現  
⇒EXEC CICS START TRAN
- SYNC/ROLB命令によるコミット/ロールバック機能  
⇒EXEC CICS SYNCPOINT [ROLLBACK]
- ROLL命令によるロールバック及びABEND機能  
⇒EXEC CICS ABEND

⇒対応するCICSコマンドにより機能実現

## ⑥ 画面定義の変換

- ✓ MFS定義からMAP変換部品 & BMS定義を生成
- ✓ COBOL:MFSレイアウト ⇒ CICS:BMSレイアウト



## IMS DBエミュレーション方式の開発物

機能名	機能概要
IMS DB制御モジュール	セグメント階層に従ったセグメント・レコードのアクセスを制御する
PSB部品生成ツール	PSB定義ソースを元にPSB部品を生成する
PSB部品	PSBに定義されたIOPCB,ALTPCB,及びDBPCB部品を呼び出す
PCB部品生成ツール	DBD定義ソースを元にPCB部品を呼び出す
PCB部品	DBDの定義ソース内容を元にPCB構造体をメモリー展開する
テーブル定義書生成ツール	DBDの定義ソース内容を元にテーブル定義書を生成する
論理ビュー定義生成ツール	DBDの定義ソース内容を元論理DB,副次索引DBのビュー定義を生成する
DDL生成ツール	テーブル定義書を元にテーブル・ビュー作成用DDLを生成する
DBI部品生成ツール	テーブル定義書を元にセグメント単位のDBI部品を生成する
DBI部品	IMS DB制御モジュールからの要求に応じたRDBのアクセスを行う
COBOLソース変換ツール	PSB部品呼び出しの組み込み、DL/I呼び出しインターフェースの変換を行う

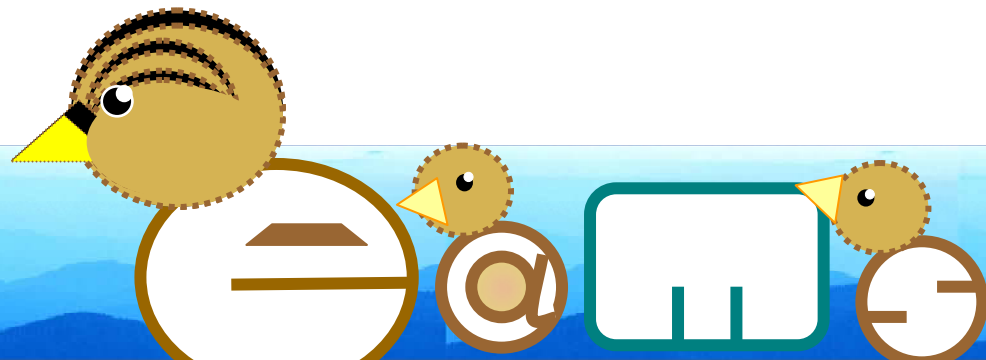
## IMS DCエミュレーション方式の開発物

機能名	機能概要
アプリケーション制御プログラム	会話制御、アプリケーション呼び出しを制御する
DC制御モジュール	アプリケーションからの要求によりメッセージ入出力を制御する
初期画面呼び出しモジュール	端末で要求された画面を初期表示する
画面MAP生成ツール	MFS定義ソースから画面MAP情報を抽出する
BMSソース生成ツール	画面MAP情報からCICSのBMS定義ソースを生成する
MFS/BMS変換部品生成ツール	画面MAP情報からMFS/BMS変換部品を生成する
MFS/BMS変換部品	MFSメッセージ定義体とBMSメッセージ定義体との間でレイアウト変換を行う

ご静聴ありがとうございました。

## ➤ 特許第47454021号「データベース変換システム」

- ・IBM、AIX、CICS、TX Series、DB2、IMSは、International Business Machines Corporationの米国及びその他の国における商標または登録商標です。
- ・Windowsは、米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標です。
- ・Oracleは、Oracle Corporation及びその関連会社の登録商標です。
- ・Easytrieveは、CA Corporationの登録商標です。
- ・その他の会社名、製品名及びサービスは、それぞれ各社の商標または登録商標です。



EXA Migration Service