# MC/DCカバレッジ測定機能
# （オプション機能）

## ※ CasePlayer2との連携機能

GAIO TECHNOLOGY

# MC/DC計測のためにはコード挿入が必須

- **実コードそのままの状態では複合条件式の評価は不可能**
  - MC/DCが評価対象とするのは複合条件式内の各条件式の実行論理
  - 原理的に、どのようなツールでも、各条件式を個別に評価することはできない
- **MC/DC計測では複合条件式の構造を変更する必要がある**
  - 各条件式を独立して評価できるようにコードの構造を変更する
- **MC/DC計測用のフックコードを挿入した「埋め込みコード」で計測**
  - CasePlayer2により、評価対象の関数から自動生成される

**if( ( x>10 && y>20 ) || z>30 )** ←元の複合条件式

↓ フックコードを挿入

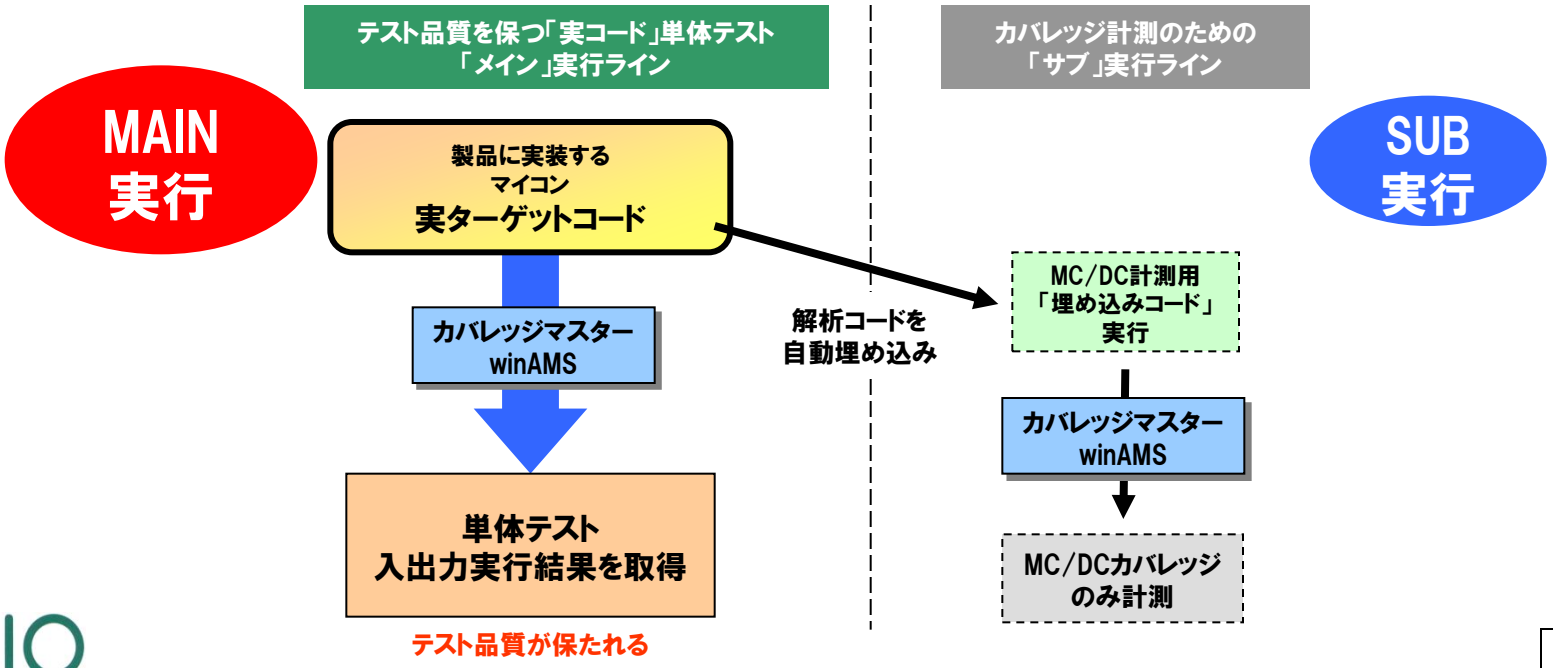
**if(Hook(Hook(x>10) && Hook(y>20) ) || Hook(z>30) )**

↑各条件式の論理をHook()関数に送り、
Hook()の中で実行状態を記録する構造に変更する

# 実コード計測と埋め込みコード計測を併用

- 複合条件計測のために フックコードを埋め込み MC/DC計測実行
- MC/DCカバレッジのみ「埋め込みコード」から計測
  実行結果（期待値比較）は「実コード」から取得し評価
  - 実行結果は実コードから取得することで テスト品質を保つ

←重要！



# MC/DCカバレッジ測定方法のポイント

- **実コードによるテスト品質を維持したまま MC/DCを計測**

↓ ↓ ↓

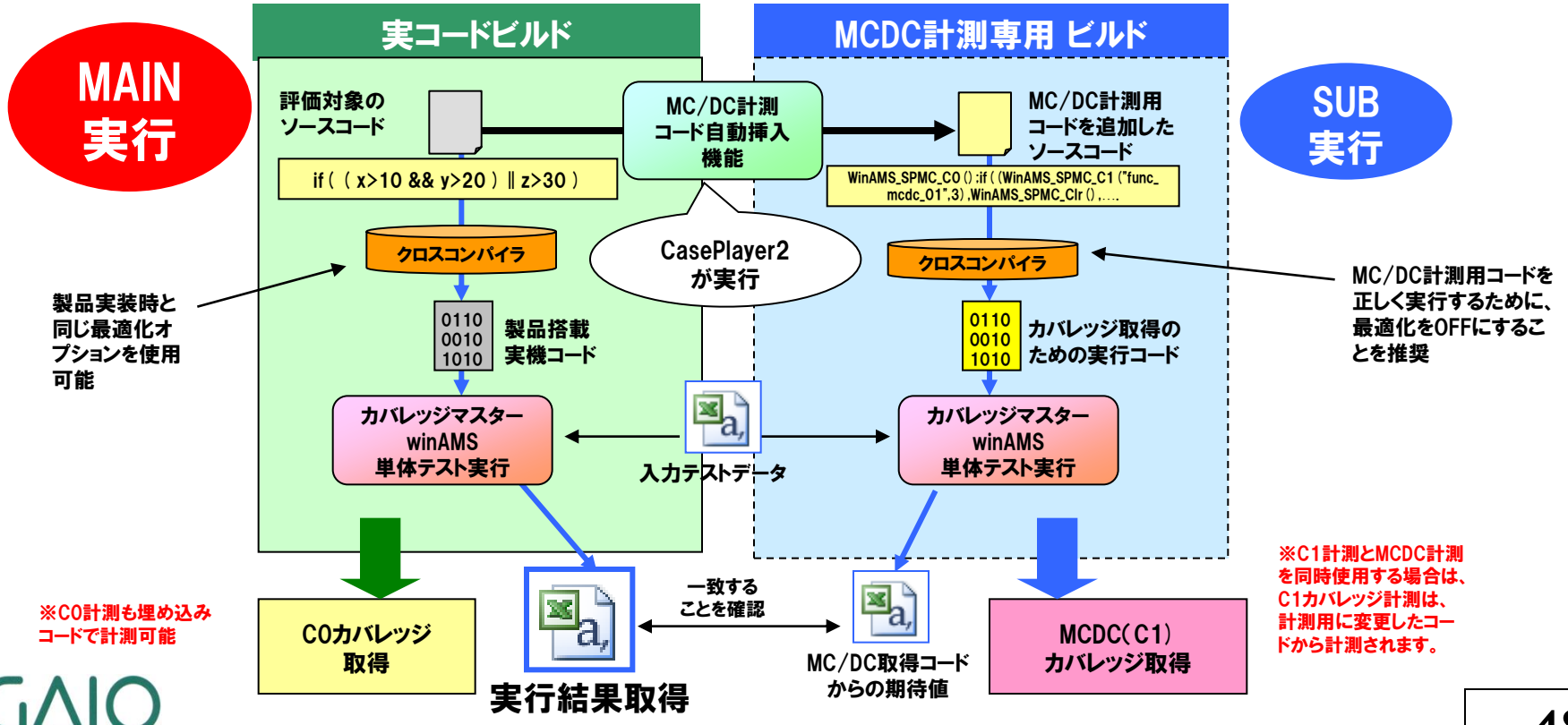
- **テスト実行結果（出力）は「実コード」実行結果から取得**
  - 出力結果は ソースに手を加えない「実コード」から取得（従来の標準機能と同じ）
- **MC/DCカバレッジは解析コードを挿入した「埋め込みコード」から取得**
  - MC/DCカバレッジは、複合条件に分離するために、解析コードを挿入して実行
  - MC/DC計測用「埋め込みコード」の実行のために ビルドプロジェクトを自動複製
  - ※C0、C1カバレッジも、埋め込みコードから取得可能
    - 最適化によるコード構造の変化により、実コードではカバレッジ計測ができない場合に適用
- **「実コード」実行結果と「埋め込みコード」実行結果を比較**
  - MC/DC条件解析コードを追加しても、関数出力値に相違が無いことを確認
  - 相違が無いことを持って MC/DCカバレッジ結果の確からしさを検証

GAIO TECHNOLOGY

# MC/DCカバレッジ測定機能：詳細処理フロー

## ■「実コード」と「埋め込みコード」を並列実行

- MCDC計測には、複合条件式を分解する解析コードを自動挿入し実行
- 入出力テスト、期待値評価には」、製品実装と同じ「実コード」から取得



# MC/DCカバレッジ測定機能：解析コード挿入

## ■ 各条件式を「フック関数」に送るコードに変更 （コード挿入イメージ）

**MC/DCカバレッジ 評価を行う 対象関数**

```
//
int func_01( int x, int y, int z )
{
    /* 複合条件設定 */
    if( ( x>10 && y>20 ) || z>30 )
    {
        gb_result.data = x+y-z;
        gb_result.ret_code = TRUE;
        return TRUE; // 条件TRUEの時、TRUEを返す
    }
    else
    {
        gb_result.data = z+y-x;
        gb_result.ret_code = FALSE;
        return FALSE; // 条件FALSEの時、FALSEを返す
    }
}
```

コード挿入

**カバレッジ計測のために自動生成されたフック関数挿入後の関数**

各条件式を別々に実行

```
//
int HOOKED_func_01( int x, int y, int z )
{
    /* カバレッジ条件式 Hook Routine 挿入 */
    if( Hk_Cr(), Hk_R(Hk_E(x>10) && Hk_E(y>20) ) || Hk_E(z>30) )
    {
        Hk_C1cvr(1); // 実行マーキングフックコード
        gb_result.data = x+y-z;
        gb_result.ret_code = TRUE;
        return TRUE; // 条件TRUEの時、TRUEを返す
    }
    else
    {
        Hk_C1cvr(0); // 実行マーキングフックコード
        gb_result.data = z+y-x;
        gb_result.ret_code = FALSE;
        return FALSE; // 条件FALSEの時、FALSEを返す
    }
}
```

**ツールのカバレッジ計測のためのフック関数**

```
int Hk_Cr( void )
{
    // フックの情報クリア
}

int Hk_C1cvr( int path_no )
{
    // 実行マーキング
}

int Hk_E( int condition )
{   // MCDC用論理式の評価
    return condition;
}

int Hk_R( int condition )
{   // 論理式の判定
    return condition;
}
```

# C0、C1、MC/DCカバレッジ表示