

7N-8

通信制御処理装置の高速
予備切替方式の提案

平田俊明* 柳生和男* 川飛達夫**
(株)日立製作所 *システム開発研究所 **ソフトウェア工場

1. はじめに

大規模化かつ複雑化するオンラインシステムにおいては、障害の社会的影響は重大であり、システムに障害が発生したときの回復時間の短縮は最重要課題の一つとなっている。本稿では、上記ニーズに対しホスト計算機、通信制御処理装置CCP (Communication Control Processor)からなる通信システムにおいて、CCP障害発生時、高速にホットスタンバイ状態の予備CCPへ切替る方式を提案する。

2. システム構成

本稿では、図2.1に示すように一つをマスタ、他をスレーブとする複数のホスト計算機と各ホスト計算機に接続され、一方を現用とし、他方を予備とする同一のハードウェア構成を有する2台のCCPからなる通信システムを対象とする。前記2台のCCPは回線切替スイッチによる通信回線の一括切替を可能とする。切替指示はCCPのプログラムから行う。また、各ホスト計算機-CCP間は論理的な通信路であるリンクを確立し、これを用いてデータ送受信を行う。

3. 通信制御処理装置の予備切替方式の検討

3.1 技術課題

(1) 障害回復時間の短縮

現用CCPの障害発生時の予備CCPへの切替時間および予備CCPの起動時間を短縮する。

(2) 切替の影響の局所化

切替に係るネットワークの構成情報の変更を該当CCPおよびホスト計算機以外に及ばないようにする。

なお、本検討ではCCP切替時、該当CCPに接続する回線は、一旦切断され、切替後、再接続されるものとする。

3.2 解決施策

3.2.1 CCP切替の考え方

本稿で提案するCCP切替方式は、ホスト計算機を制御主体とした方式である。

(1) 切替時間の短縮のため、現用CCP、予備CCPともに同一の通信制御プログラムを格納しておき、また、各ホスト計算機は現用・予備の両CCPとリンクを確立しておく。

(2) マスタのホスト計算機を予備切替の制御主体とする。すなわち、スレーブのホスト計算機はマスタのホスト計算機と同期してCCPを切替る。

(3) 複数ホスト間のCCP切替の同期はCCPを介して行う。(ホスト間に特別な通信路を仮定しない)

(4) 現用CCPと同時に予備CCPに対してもヘルスチェックを行い、予備切替システムの信頼性を高める。

3.2.2 状態、メッセージの定義

CCP予備切替を実現するため、以下の状態およびメッセージを定義する。

(1) CCPの状態

図3.1に示すようにCCPは現用として動作可能である活性状態とそうでない、非活性状態の2状態を有する。CCPはプログラムの格納直後では非活性状態であり、ホスト計算機からノード活性化要求(AN: Activate Node)受信時、活性状態となる。

(2) リンクの状態

図3.2に示すようにホスト計算機はCCP

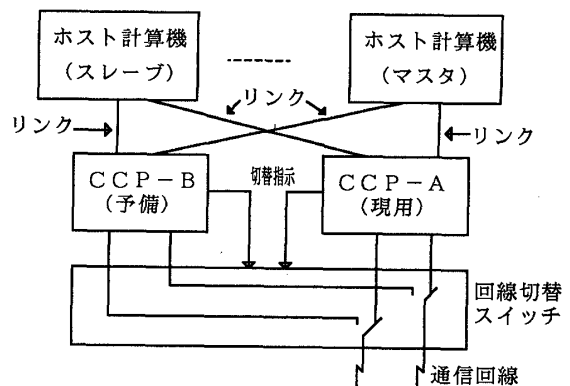


図2.1 CCPの予備切替システムの構成

と接続する各リンク対応に有効リンクフラグを設ける。有効リンクフラグは、一つのリンクのみが「有効状態」になりうる。ホスト計算機は「有効状態」のリンクに対してメッセージ送受信が可能である。図3.3に示すように有効リンクフラグはCCPからリンク切替要求(CH:CHange link)を受信したリンクが「有効状態」となる。また、両方のリンクの解放時、両リンクの有効リンクフラグを「無効状態」とする。

3.2.3 CCP切替手順

(1) 基本手順

以下に本稿で提案する現用CCPを新たに設定する場合または変更する場合の基本手順を示す。
 (a) マスタのホスト計算機は、新たに現用として動作させるCCPに対してANを送信する。
 (b) ANを受信したCCPは活性状態(現用)になると同時に自ホストに接続する全ホスト計算機に対してCHを送信する。
 (c) CHを受信した各ホスト計算機は、このCCPと接続されたリンクの有効リンクフラグを「有効状態」に設定し、以降このリンクを用いてメッセージの送受信を行う。

(2) 予備切替システムの初期設定手順

図3.4に示すようにホスト計算機一両CCP間でリンク確立後、現用として動作させるCCP(CCP-A)に対して(1)の手順を実行する。これにより、各ホスト計算機は同期してCCP-Aを現用として動作可能とし、CCP-Bを予備として待機状態とする。また、リンク確立時、CCPが活性状態であるとき、CCPはそのリンクを用いてホスト計算機にCHを送信することにより後から起動されたホスト計算機もCCPの現用予備を認識可能とした。

(3) 現用CCP障害時の予備切替手順

図3.4に示すようにマスタのホスト計算機による現用CCPの障害検出(リンク障害を含む)を契機に予備CCPに対して(1)の手順を実行する。これにより、各ホスト計算機は同期して予備CCPを新たに現用として動作させることができる。なお、(1)の手順(c)において、CHを受信したCCPと対になるCCP(切替元CCP)に対するリンクを解放すると同時に有効リンクフラグを「有効状態」から「無効状態」に設定する。また、スレーブのホスト計算機一現用CCP間のリンクの障害時には、スレーブのホスト計算機は予備CCPを経由してマスタのホスト計算機にCCP切替を要求することにより上記切替を実行可能とした。

3.3 提案方式の特徴

- (1) CCP間またはホスト間に特別な通信路を設けることなく高速なCCPの予備切替が可能である。
- (2) CCP切替を該当CCPと接続するホスト計算機のフラグの変更のみで実現したもので、他のネットワークノードへ構成情報の変更を生じさせない。

4. おわりに

本稿では現用・予備からなるCCPの高速な予備切替方式を提案した。本方式は、CCP障害発生時の回復時間の短縮に有効である。

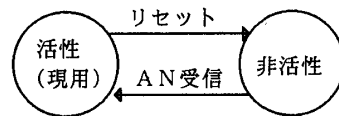


図3.1 CCPの状態遷移

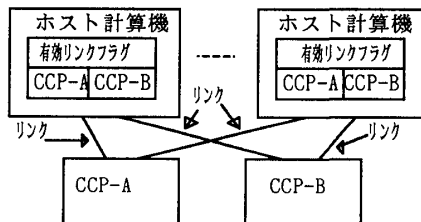


図3.2 有効リンクフラグ

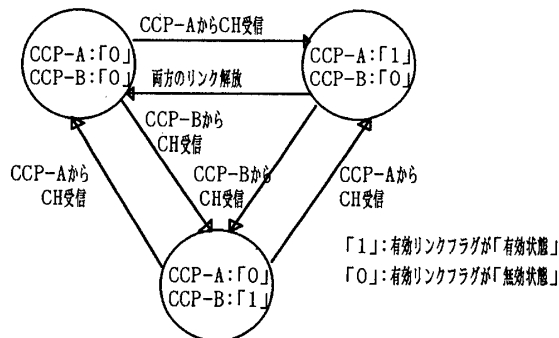


図3.3 リンクの状態遷移

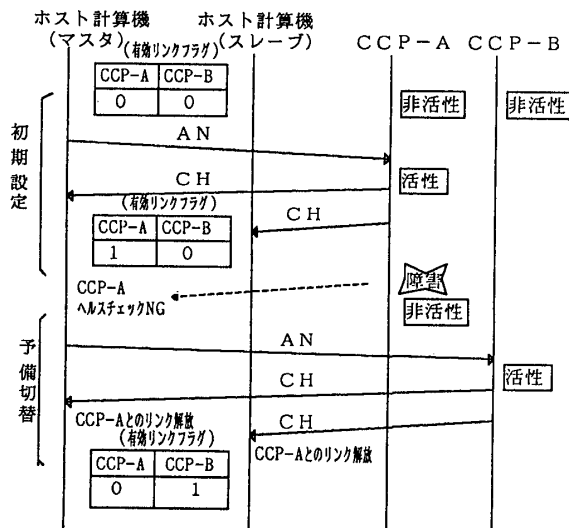


図3.4 CCP切替手順