

# Technical Note

**ELSENA**

## TimeQuest ～タイミング解析の用語と考え方～

文書管理番号: ELS5208-S000-10

2009年3月

**株式会社エルセナ**

## TimeQuest

## ～タイミング解析の用語と考え方～

## 目次

1 はじめに.....	3
2 用語.....	3
2-1 送信エッジと受信エッジ .....	3
2-2 セットアップ時間とホールド時間.....	3
2-3 データ到達時間とクロック到達時間 .....	4
2-4 データ要求時間 .....	5
2-5 スラック .....	6
改版履歴.....	8

## 1 はじめに

TimeQuest タイミング・アナライザは複雑なタイミング制約の作成や管理、解析を行い、高性能なタイミング検証ができますが、タイミング解析を行う前に用語や考え方について理解しておく必要があります。

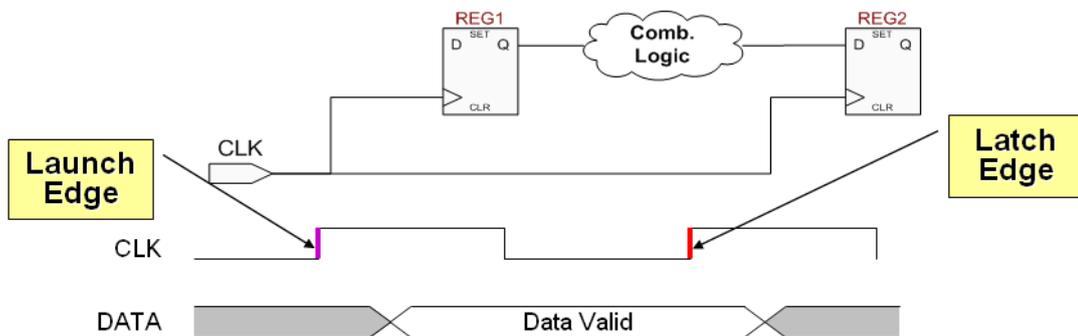
そこで本資料では TimeQuest における用語やタイミング解析の考え方について説明します。

本資料は、エルセナ資料「ELS0729: Quartus II はじめてガイド—TimeQuest の使い方」の補足資料となりますので、そちらを併せて参照して下さい。

## 2 用語

ここではタイミング制約を掛ける時や解析結果を確認する時に、理解しておく必要がある用語や考え方について説明します。

### 2-1 送信エッジと受信エッジ



- ① 送信エッジ (Launch Edge)  
レジスタ間のパスにおいて、送信側のレジスタを駆動するクロック・エッジを指します。
- ② 受信エッジ (Latch Edge)  
レジスタ間のパスにおいて、受信側のレジスタを駆動するクロック・エッジを指します。

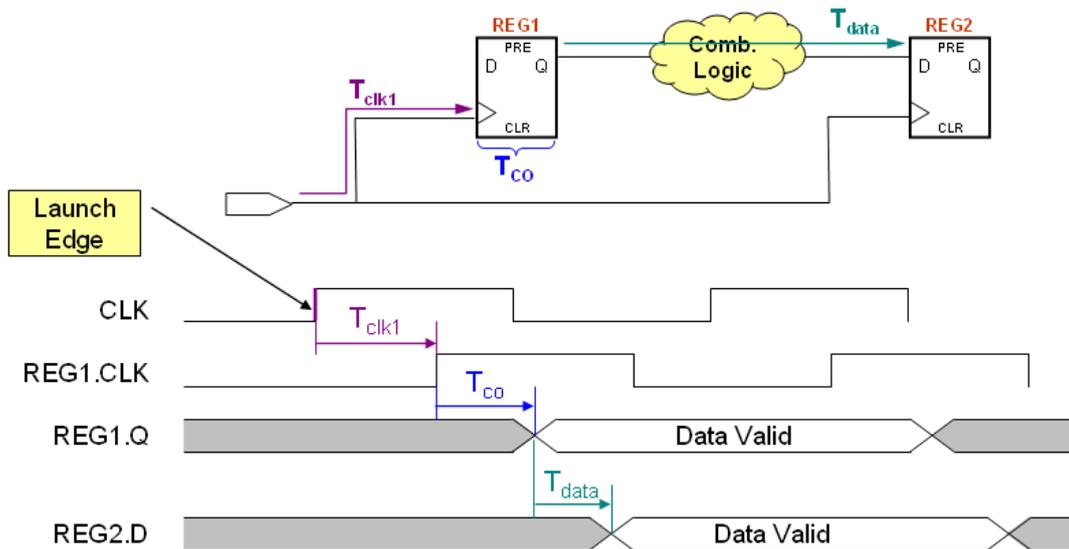
### 2-2 セットアップ時間とホールド時間



- ① セットアップ時間 ( $T_{su}$ )  
クロック・エッジに先立ってあらかじめデータが確定していなければならない最少時間を指します。従って、この時間内はデータが変化してはいけません。
- ② ホールド時間 ( $T_h$ )  
クロック・エッジより後にデータが保持されていなければならない最少時間を指します。従って、この時間内はデータが変化してはいけません。

## 2-3 データ到達時間とクロック到達時間

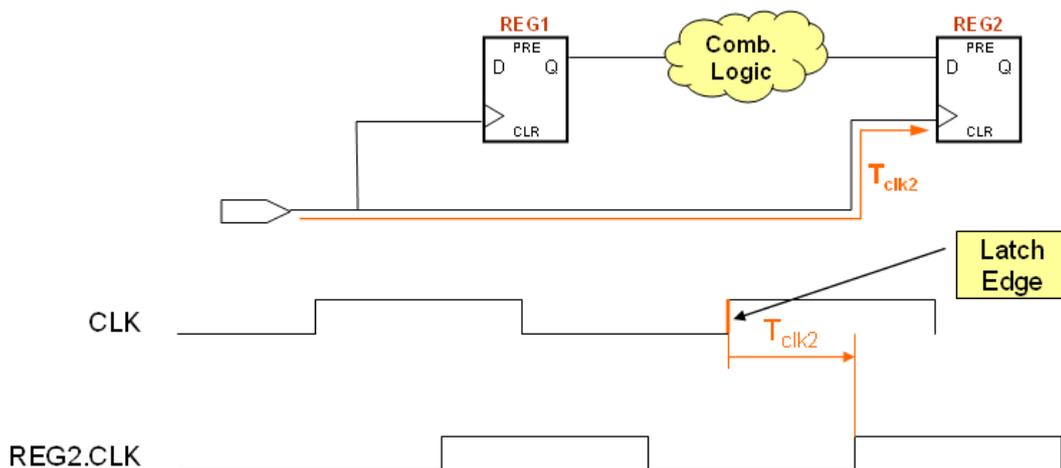
### ① データ到達時間 (Data Arrival Time)



受信側のレジスタのデータ入力端子 (REG2 の D) にデータが到達するまでの時間を指します。上図より、データ到達時間は次式で表すことができます。

$$\text{Data Arrival Time} = T_{\text{clk1}} + T_{\text{co}} + T_{\text{data}}$$

### ② クロック到達時間 (Clock Arrival Time)

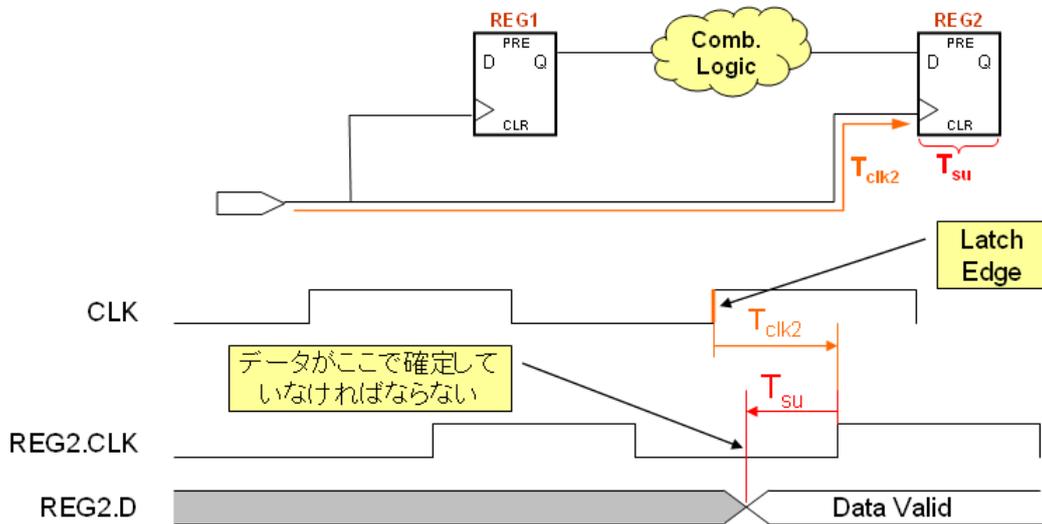


受信側のレジスタのクロック入力端子 (REG2 の CLK) にクロックが到達するまでの時間を指します。上図より、クロック到達時間は次式で表されます。

$$\text{Clock Arrival Time} = T_{\text{clk2}}$$

## 2-4 データ要求時間

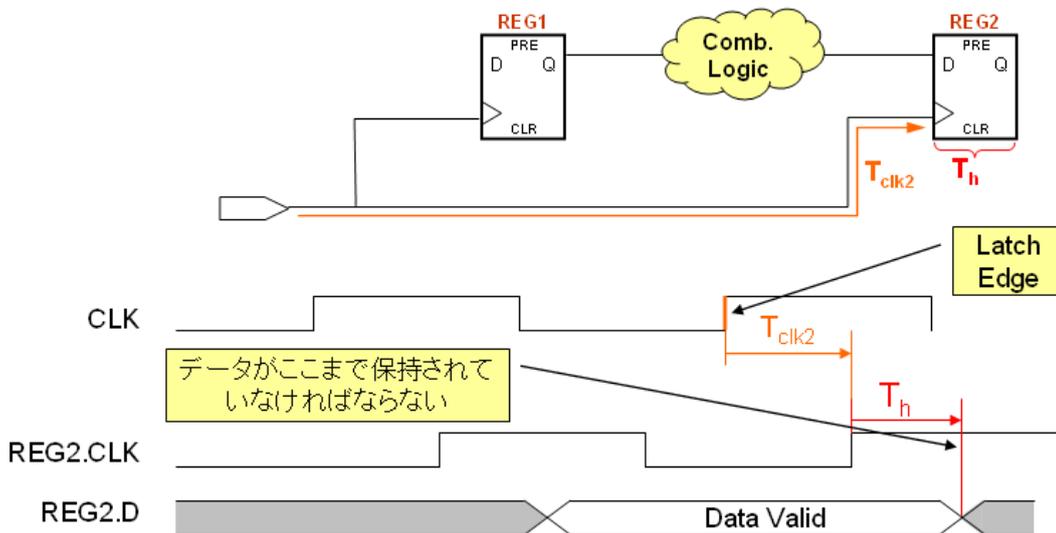
### ① セットアップ解析のデータ要求時間 (Data Required Time - Setup)



受信側のレジスタが正しくデータを受け取るためには、この時間内に信号が到達している必要があります。上図より、セットアップ解析のデータ要求時間は次式で表されます。

$$\text{Data Required Time (Setup)} = T_{clk2} - T_{su}$$

### ② ホールド解析のデータ要求時間 (Data Required Time - Hold)



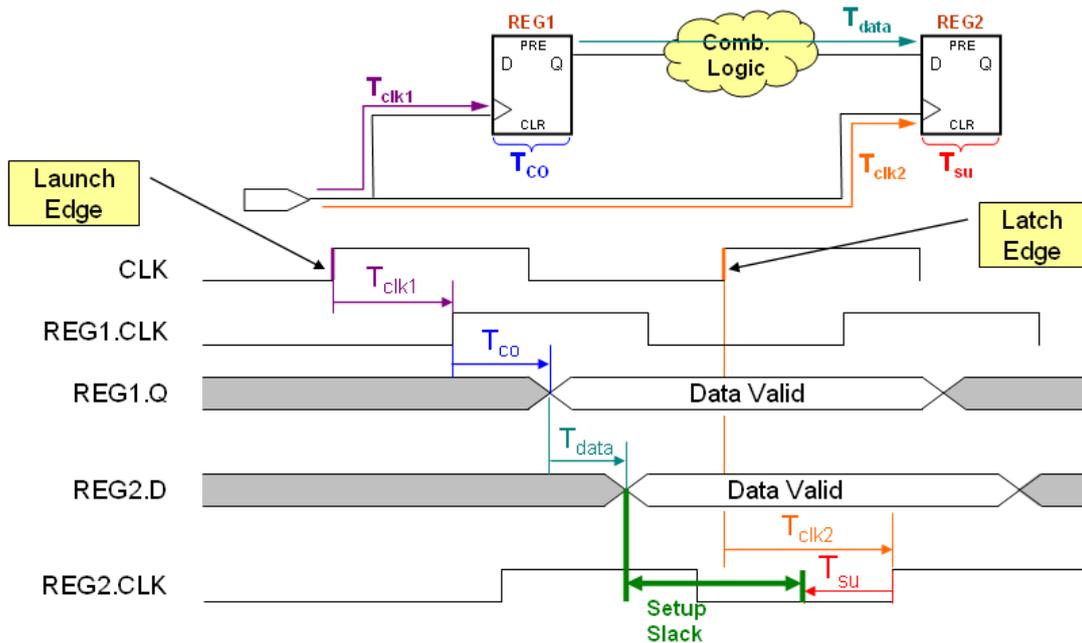
受信側のレジスタが正しくデータを受け取るためには、この時間以降に信号が到達している必要があります。これより到達が早いと前サイクルのデータに干渉してしまい、本来受け取るデータよりも前のデータを受け取ってしまいます。上図より、ホールド解析のデータ要求時間は次式で表されます。

$$\text{Data Required Time (Hold)} = T_{clk2} + T_h$$

## 2-5 スラック

データの制約時間と解析結果の差を指します。このスラック (Slack) の値が大きければ、それだけ余裕があると言えます。

### ① セットアップ・スラック (Setup Slack)



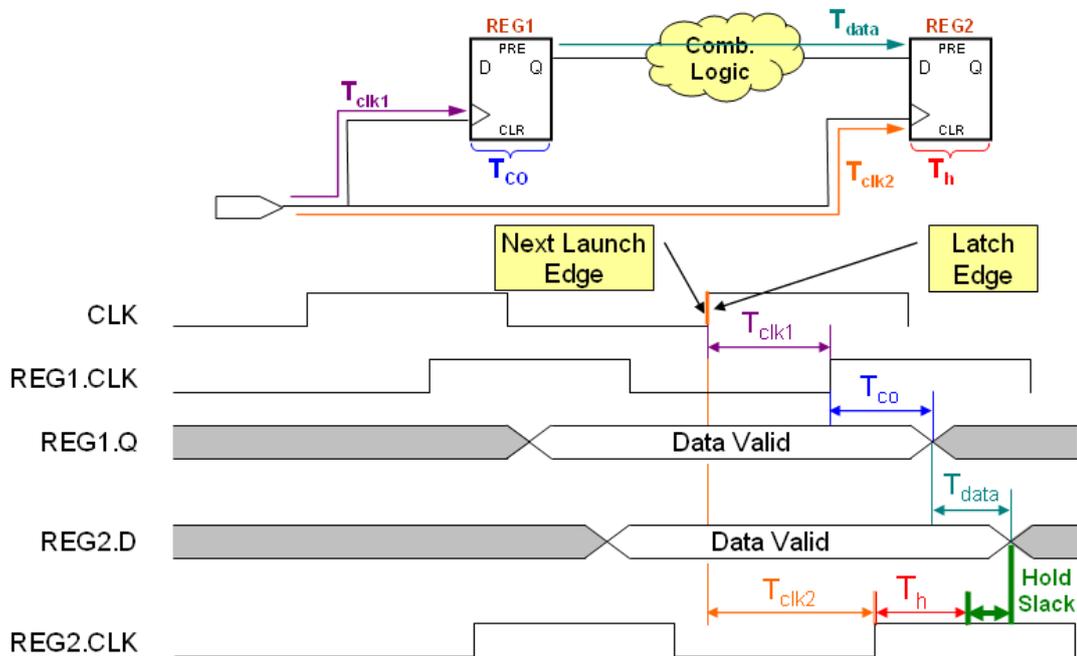
セットアップ・タイミング要求が満たされるマージンを指します。これはラッチ要求を満たすためにデータがその時間内に到達することを保証するものです。上図より、セットアップ・スラックは次式で表されます。

$$\text{Setup Slack} = \text{Data Required Time (Setup)} - \text{Data Arrival Time}$$

Slack の値が正の場合——タイミング要求を満たしています

Slack の値が負の場合——タイミング要求を満たしていません

② ホールド・スラック (Hold Slack)



ホールド・タイミング要求が満たされるマージンを指します。これはラッチ・データが別の立ち上がりエッジからのデータによって干渉されないことを保証するものです。上図より、ホールド・スラックは次式で表されます。

$$\text{Hold Slack} = \text{Data Arrival Time} - \text{Data Required Time (Hold)}$$

Slack の値が正の場合——タイミング要求を満たしています

Slack の値が負の場合——タイミング要求を満たしていません

### 改版履歴

Version	改定日	改定内容
1.0	2009年03月	・新規作成

### 免責、及び、ご利用上の注意

弊社より資料を入手されましたお客様におかれましては、下記の使用上の注意を一読いただいた上でご利用ください。

1. 本資料は非売品です。許可無く転売することや無断複製することを禁じます。
2. 本資料は予告なく変更することがあります。
3. 本資料の作成には万全を期していますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がありましたら、弊社までご一報いただければ幸いです。
4. 本資料で取り扱っている回路、技術、プログラムに関して運用した結果の影響については、責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。
5. 本資料は製品を利用する際の補助的なものとしてかかれたものです。製品をご利用になる場合は、英語版の資料もあわせてご利用ください。

#### 本社

〒163-0928 東京都新宿区西新宿 2-3-1 新宿モリス 28F TEL 03-3345-6205 FAX 03-3345-6209

#### 松本営業所

〒390-0815 長野県松本市深志 1-1-15 朝日生命松本深志ビル 1F TEL 0263-39-6134 FAX 0263-39-6135

#### 大阪営業所

〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 6-1-3 アストロ新大阪第2ビル 2F TEL 06-6307-2870 FAX 06-6307-2890

#### 名古屋営業所

〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-11-22 IT名駅ビル 4F TEL 052-566-2513 FAX 052-566-2514