

【更新時異常を極める（その2）】

前回の投稿で説明したとおり、解決方法③については、以下の表5及び表6の両方で削除する必要がありますが、削除する順番が重要となります。その順番について説明する前に、表6に存在する2つの外部キー {店舗ID、商品ID} の定義方法を説明します。以下のとおり、テーブル制約による定義（まとめて定義）と列制約による定義（その都度定義）がありますが、どちらでも構いません。いずれにせよ、外部キーを定義することによって、表6の1つ目の外部キー {店舗ID} の参照先は表5の主キー {店舗ID} であり、2つ目の外部キー {商品ID} の参照先は表7の主キー {商品ID} となります。



テーブル制約による定義: テーブルとして外部キーを定義するため、FOREIGN句とREFERENCES句の両方が必要

```
CREATE TABLE 在庫
```

```
(店舗ID CHAR(5) PRIMARY KEY,  
商品ID CHAR(5) PRIMARY KEY,  
在庫数 INTEGER,
```

```
FOREIGN KEY(店舗ID) REFERENCES 店舗(店舗ID),  
FOREIGN KEY(商品ID) REFERENCES 商品(商品ID))
```

「表: 在庫」の「店舗ID」の参照先は
「表: 店舗」の「店舗ID」

「表: 在庫」の「商品ID」の参照先は
「表: 商品」の「商品ID」

列制約による定義: 外部キーとする列（属性）に対して直接REFERENCES句を付加するため、FOREIGN句は不要

```
CREATE TABLE 在庫
```

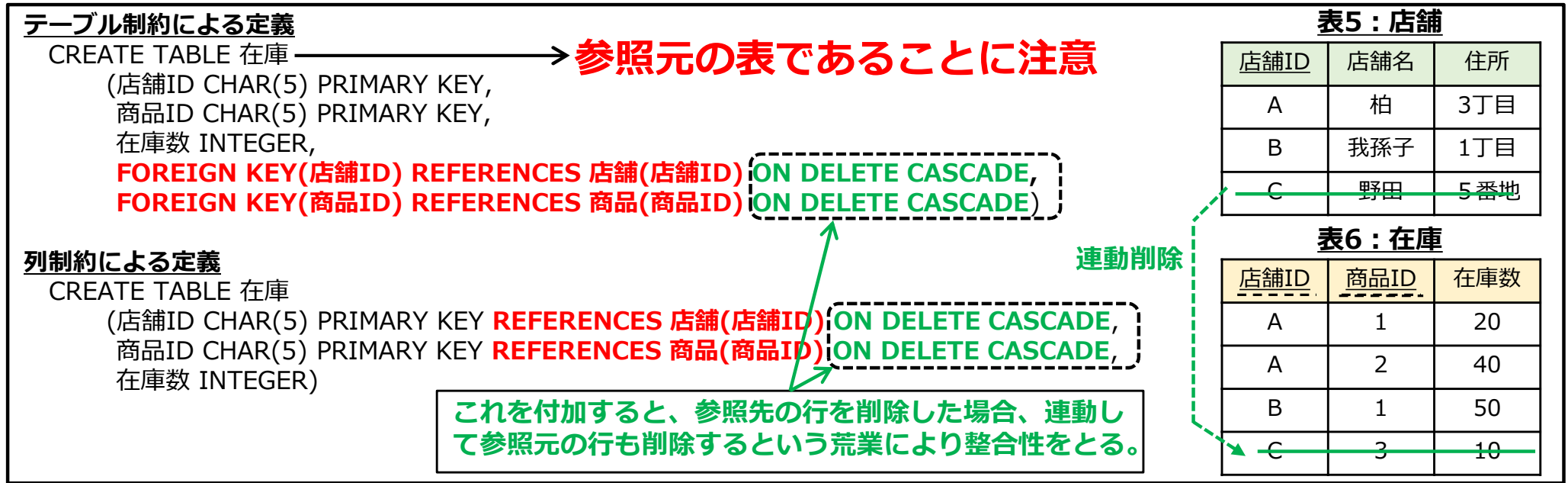
```
(店舗ID CHAR(5) PRIMARY KEY REFERENCES 店舗(店舗ID),  
商品ID CHAR(5) PRIMARY KEY REFERENCES 商品(商品ID),  
在庫数 INTEGER)
```

参照先の列は、参照元の列に対して一意に決まる必要があるため、主キー制約又は一意性制約(UNIQUE制約)でなければならない。

前ページで外部キーを定義したので、以下に表5と表6の削除する順番による挙動の違いを説明をします。話を簡単にするために、表5と表6だけを示します。

<p>表6の {店舗ID : C} の行を先に削除</p>	<p style="text-align: center;">参照</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr><th>店舗ID</th><th>店舗名</th><th>住所</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>柏</td><td>3丁目</td></tr> <tr><td>B</td><td>我孫子</td><td>1丁目</td></tr> <tr><td>C</td><td>野田</td><td>5番地</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表5 : 店舗</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr><th>店舗ID</th><th>商品ID</th><th>在庫数</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>1</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>B</td><td>1</td><td>50</td></tr> <tr style="border: 2px solid red;"><td>C</td><td>3</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表6 : 在庫</p>	店舗ID	店舗名	住所	A	柏	3丁目	B	我孫子	1丁目	C	野田	5番地	店舗ID	商品ID	在庫数	A	1	20	A	2	40	B	1	50	C	3	10	<p>先に表6の {店舗ID : C} の行を削除するが、表5の {店舗ID : C} の行を参照しなくなっただけなので、何の影響もない。</p> <p>表6、表5の順番に削除すれば問題ない。</p>			
店舗ID	店舗名	住所																														
A	柏	3丁目																														
B	我孫子	1丁目																														
C	野田	5番地																														
店舗ID	商品ID	在庫数																														
A	1	20																														
A	2	40																														
B	1	50																														
C	3	10																														
<p>表5の {店舗ID : C} の行を先に削除</p>	<p style="text-align: center;">参照</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr><th>店舗ID</th><th>店舗名</th><th>住所</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>柏</td><td>3丁目</td></tr> <tr><td>B</td><td>我孫子</td><td>1丁目</td></tr> <tr style="border: 2px solid red;"><td>C</td><td>野田</td><td>5番地</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表5 : 店舗</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr><th>店舗ID</th><th>商品ID</th><th>在庫数</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>1</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>B</td><td>1</td><td>50</td></tr> <tr><td>C</td><td>3</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表6 : 在庫</p>	店舗ID	店舗名	住所	A	柏	3丁目	B	我孫子	1丁目	C	野田	5番地	店舗ID	商品ID	在庫数	A	1	20	A	2	40	B	1	50	C	3	10	<p>先に表5の {店舗ID : C} の行を削除すると、表6の {店舗ID : C} の行の参照先がなくなるため、参照制約のデフォルトでは、エラーが発生して、表5の {店舗ID : C} の行を削除することはできません。</p> <p>表5、つまり参照先を先に削除することはできない。→ 次ページの解決方法④</p>			
店舗ID	店舗名	住所																														
A	柏	3丁目																														
B	我孫子	1丁目																														
C	野田	5番地																														
店舗ID	商品ID	在庫数																														
A	1	20																														
A	2	40																														
B	1	50																														
C	3	10																														
<p>表5の {店舗ID : D} の行を先に削除</p>	<p style="text-align: center;">参照</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr><th>店舗ID</th><th>店舗名</th><th>住所</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>柏</td><td>3丁目</td></tr> <tr><td>B</td><td>我孫子</td><td>1丁目</td></tr> <tr><td>C</td><td>野田</td><td>5番地</td></tr> <tr style="border: 2px solid red;"><td>D</td><td>八街</td><td>2丁目</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表5 : 店舗</p> <table border="1" style="display: inline-table;"> <thead> <tr><th>店舗ID</th><th>商品ID</th><th>在庫数</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>1</td><td>20</td></tr> <tr><td>A</td><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>B</td><td>1</td><td>50</td></tr> <tr><td>C</td><td>3</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表6 : 在庫</p>	店舗ID	店舗名	住所	A	柏	3丁目	B	我孫子	1丁目	C	野田	5番地	D	八街	2丁目	店舗ID	商品ID	在庫数	A	1	20	A	2	40	B	1	50	C	3	10	<p>ただし、表5の {店舗ID : D} の行を削除しても、表6に {店舗ID : D} は存在しないため、削除することができる。</p> <p>参照元のない行は削除できる。</p>
店舗ID	店舗名	住所																														
A	柏	3丁目																														
B	我孫子	1丁目																														
C	野田	5番地																														
D	八街	2丁目																														
店舗ID	商品ID	在庫数																														
A	1	20																														
A	2	40																														
B	1	50																														
C	3	10																														

前ページの解決方法④は2つあり、最初に下図（解決方法④その1）を示します。この方法は、参照先（表5）の行を先に削除すると、参照元（表6）の行の参照先がなくなるため、削除できないというのであれば、参照元（表6）の行も一緒に削除してしまう考え方です。



図：解決方法④その1

前ページの図（解決方法④その1）は、削除する必要のない表6の {商品ID、在庫数} のデータも削除してしまいます。要は参照元の参照先がないことによる不整合を解消すればいいので、その方法として下図（解決方法④その2）のとおり、表6の外部キー {店舗ID : NULL} とすることで、参照関係を切れば、データも残り、かつ整合性もとることができます。

テーブル制約による定義

```
CREATE TABLE 在庫
(店舗ID CHAR(5) PRIMARY KEY,
商品ID CHAR(5) PRIMARY KEY,
在庫数 INTEGER,
FOREIGN KEY(店舗ID) REFERENCES 店舗(店舗ID) ON DELETE SET NULL,
FOREIGN KEY(商品ID) REFERENCES 商品(商品ID) ON DELETE SET NULL)
```

→ 参照元の表であることに注意

表5 : 店舗

店舗ID	店舗名	住所
A	柏	3丁目
B	我孫子	1丁目
C	野田	5番地

列制約による定義

```
CREATE TABLE 在庫
(店舗ID CHAR(5) PRIMARY KEY REFERENCES 店舗(店舗ID) ON DELETE SET NULL,
商品ID CHAR(5) PRIMARY KEY REFERENCES 商品(商品ID) ON DELETE SET NULL,
在庫数 INTEGER)
```

NULL

表6 : 在庫

店舗ID	商品ID	在庫数
A	1	20
A	2	40
B	1	50
NULL	3	10

これを付加すると、参照先の行を削除した場合、参照元の外部キーをNULLに設定することで参照関係をなくし整合性をとる。

ただし、今回の例では、表6の店舗IDは主キーなので、NULLは設定できない。この方法が使用できるのは、外部キーがNULLを許可する属性の場合である。

図 : 解決方法④その2

最後にあと3つ。

- | | |
|---|---|
| ① | 参照先の削除と同等の事態として、参照先の列の値の更新により、参照元が参照できなくなる場合もある。この解決方法も、図（解決方法④その1）及び図（解決方法④その2）と同様に「 ON UPDATE CASCADE 」による参照元の行の削除する、及び「 ON UPDATE SET NULL 」による参照元の外部キーをNULLに設定することによって解決できる。 |
| ② | 2ページ目の「 参照制約のデフォルト 」と記載した部分を敢えて明記すると、「 ON DELETE NO ACTION 」と「 ON UPDATE NO ACTION 」となる。つまり、参照元に対する参照先がある場合には、参照先の削除又は更新を行おうとするとエラーが発生する。また、「 NO ACTION 」部分は「 RESTRICT 」に置き換えても問題ない。 |
| ③ | 最後は、参照先ではなく、参照元に関するものである。参照元に対して挿入又は更新をした行における外部キーの値は、参照先の主キーに同じ値が存在しなければならない。そうしないと、参照元は参照先を参照することができず、参照制約違反でエラーとなる。例外は、①に連動して、外部キーの値がNULLの場合であるが、外部キーが主キー又は非NULL制約を持つ場合には、当然、NULLは設定できない。 |