

**Quality Excellence for Suppliers of
Telecommunications Forum
(QuEST Forum)**

**TL 9000
Quality Management System
Measurements Handbook
FR Examples**

クエストフォーラム

**Quality Excellence for Suppliers of
Telecommunications Forum
(QuEST Forum)**

**TL 9000
品質マネジメントシステム
測定法ハンドブック
FR 計算例**

7 FR Examples

7.1 Basic Calculations

Example 7.1-1

Each month the reporting organization reports the FRU return measures for the month based on all returns received during the month and the field population of units at the end of the prior month. The returns and population numbers are split into three separate groups depending on the age of the units. As an example, suppose during January 2010 there were a total of 355 returns received out of a total population of 186,914 units. Of the 355 returns, 153 were shipped during the month or the prior six months. In other words, 153 of the units were shipped on or after July 1, 2009. Likewise, 163 of the returns were 7 to 18 months old having originally been shipped between July 1, 2008 and June 30, 2009. This leaves 39 units returned out of the long-term population, which are units shipped prior to July 1, 2008. Similarly the total population numbers are split into the three age groups. For purposes of this example, let us set these at 57,288, 99,626, and 30,000 units respectively for the ERI, YRR, and LTR subsets of the population. In tabular form the data for the month is:

| | ERI | YRR | LTR | Total |
|------------|--------|--------|--------|---------|
| Returns | 153 | 163 | 39 | 355 |
| Population | 57,288 | 99,626 | 30,000 | 186,914 |

The resulting calculations for the month are

$$\begin{aligned}
 \text{Early Return Index} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{Returns from units shipped Jul-09 through Jan-10}}{\text{Total shipments for Jul-09 through Dec-09}} \\
 &= 100 \times 12 \times \text{FRri/FRsi} \\
 &= 100 \times 12 \times 153/57288 \\
 &= 3.20\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{One-Year Return Rate} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{Returns of units shipped Jul-08 through Jun-09}}{\text{Total Shipments for Jul-08 through Jun-09}} \\
 &= 100 \times 12 \times \text{FRry/FRsy} \\
 &= 100 \times 12 \times 163/99626 \\
 &= 1.96\%
 \end{aligned}$$

7 FR 計算例

7.1 基本的な計算例

例 7.1-1

毎月、（報告）組織は、その月に受け取ったすべての返品数及び前月末時点で市場にあるユニット総数に基づいて、取替え可能ユニットの返品率測定値を報告する。返品数及び総数は、ユニットの経過年数に応じて3つの異なるグループに分割される。例えば、2010年1月中に、ユニット総数186,914個の中から、355個の返品を受け取ったとする。355個の返品のうち、153個は当月またはその前6ヶ月間に出荷されたものである。言い換えれば、153ユニットは2009年7月1日以降に出荷されたものである。同様に、163個の返品は初めの出荷から7ヶ月から18ヶ月経過した、即ち、2008年7月1日から2009年6月30日の間に出荷されたものである。このことは、残り39ユニットが2008年7月1日より前に出荷されたユニットの長期出荷総数からの返品であることを示している。同じように、全出荷総数は、3つの経過期間のグループに分割される。この例で、出荷総数の部分集合であるERI、YRR及びLTRがそれぞれ57,288、99,626、及び30,000ユニットだとする。この月のデータを表にまとめると以下のようになる。

| | ERI | YRR | LTR | 合計 |
|------|--------|--------|--------|---------|
| 返品数 | 153 | 163 | 39 | 355 |
| 出荷総数 | 57,288 | 99,626 | 30,000 | 186,914 |

結果として、当月の計算値は、

$$\begin{aligned}
 \text{早期返品指標} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{2009年7月から2010年1月までの出荷からの返品数}}{\text{2009年7月から2009年12月までの出荷総数}} \\
 &= 100 \times 12 \times \text{FRri/FRsi} \\
 &= 100 \times 12 \times 153/57,288 \\
 &= 3.20\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{年間返品率} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{2008年7月から2009年6月までの出荷からの返品数}}{\text{2008年7月から2009年6月までの出荷総数}} \\
 &= 100 \times 12 \times \text{FRry/FRsy} \\
 &= 100 \times 12 \times 163/99,626 \\
 &= 1.96\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Long-Term Return Rate} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{Returns from shipments prior to Jul-08}}{\text{Total Shipments prior to Jul-08}} \\
 &= 100 \times 12 \times \frac{\text{FRrt}}{\text{FRst}} \\
 &= 100 \times 12 \times \frac{39}{30000} \\
 &= 1.56\%
 \end{aligned}$$

More detailed examples using these same numbers are shown in 7.2 and 7.3 below.

7.2 Examples Without Normalization

1) Early Return Index, One-Year Return Rate and Long-Term Return Rate

In a given reporting month, all returns are divided into three groups according to when they were shipped. For example, for the reporting month of January 2010, returns are divided into the following groups as illustrated in Figure 7.2-1.

- Early Returns from units shipped in the period from July 1, 2009, through January 31, 2010.
- One-Year Returns from units shipped in the period from July 1, 2008 through June 30, 2009.
- Long-Term Returns from units shipped prior to July 1, 2008.

| | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 2009 | | | | | | | | | | | | 2010 |
| JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC | JAN |
| One-Year Returns | | | | | | Early Returns | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2007 | 2008 | | | | | | | | | | | |
| DEC | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
| Long-Term Returns | | | | | | One-Year Returns | | | | | | |

Figure 7.2-1 Shipping Date Groups for Computing Return Rates

$$\begin{aligned}
 \text{長期返品率} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{2008年6月までの出荷からの返品数}}{\text{2008年6月までの出荷総数}} \\
 &= 100 \times 12 \times \frac{\text{FRrt}}{\text{FRst}} \\
 &= 100 \times 12 \times \frac{39}{30,000} \\
 &= 1.56\%
 \end{aligned}$$

これらの数値を使った、更に詳細な例を以下の7.2及び7.3に示す。

7.2 規準化しない例

1) 早期返品指標、年間返品率及び長期返品率

ある報告月で、すべての返品数を出荷時期に従って次の三つのグループに分ける。例えば、2010年1月が報告月の場合には、返品数は、図7.2-1 に示すように分けられる。

- 早期返品：2009年7月1日から2010年1月31日までの間に出荷されたユニットからの返品。
- 年間返品：2008年7月1日から2009年6月30日までの間に出荷されたユニットからの返品。
- 長期返品：2008年7月1日より前に出荷されたユニットからの返品。

| | | | | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|----|----|------|----|----|-----|-----|-----|------|
| 2009 | | | | | | | | | | | | 2010 |
| 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 |
| 年間返品 | | | | | | 早期返品 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------|------|----|----|----|----|------|----|----|----|-----|-----|-----|
| 2007 | 2008 | | | | | | | | | | | |
| 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 長期返品 | | | | | | 年間返品 | | | | | | |

図7.2-1 返品率計算のための出荷日グループ

Table 7.2-2 Example Returns

| Shipment Month | Number Shipped | Returns from Shipment Population by Month Received | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | Jan 2010 | Feb 2010 | Mar 2010 | Apr 2010 | May 2010 | Jun 2010 | Jul 2010 | Aug 2010 | Sep 2010 | Oct 2010 | Nov 2010 | Dec 2010 |
| Jun-08 & before | 30000 | 39 | 44 | 42 | 46 | 31 | 35 | 48 | 36 | 46 | 41 | 32 | 30 |
| Jul-08 | 8253 | 22 | 9 | 11 | 12 | 11 | 10 | 7 | 10 | 8 | 15 | 16 | 5 |
| Aug-08 | 9243 | 11 | 11 | 14 | 12 | 19 | 15 | 13 | 1 | 16 | 10 | 13 | 21 |
| Sep-08 | 9261 | 17 | 16 | 17 | 12 | 16 | 16 | 17 | 7 | 16 | 11 | 12 | 17 |
| Oct-08 | 9721 | 19 | 13 | 21 | 15 | 17 | 11 | 14 | 19 | 16 | 18 | 17 | 13 |
| Nov-08 | 10131 | 16 | 8 | 15 | 14 | 21 | 28 | 17 | 17 | 19 | 13 | 14 | 20 |
| Dec-08 | 10140 | 24 | 16 | 17 | 22 | 12 | 19 | 17 | 15 | 24 | 14 | 15 | 14 |
| Jan-09 | 6263 | 11 | 11 | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 13 | 6 | 3 | 6 | 3 |
| Feb-09 | 6436 | 7 | 9 | 8 | 11 | 10 | 8 | 5 | 5 | 3 | 14 | 7 | 9 |
| Mar-09 | 7244 | 14 | 15 | 12 | 8 | 10 | 15 | 4 | 12 | 7 | 9 | 5 | 12 |
| Apr-09 | 7275 | 10 | 9 | 14 | 10 | 9 | 8 | 10 | 6 | 12 | 11 | 11 | 10 |
| May-09 | 7396 | 6 | 11 | 12 | 11 | 16 | 9 | 13 | 16 | 8 | 13 | 10 | 3 |
| Jun-09 | 8263 | 6 | 13 | 12 | 16 | 11 | 7 | 9 | 12 | 14 | 13 | 7 | 13 |
| Jul-09 | 8833 | 14 | 12 | 14 | 12 | 12 | 14 | 14 | 15 | 11 | 10 | 11 | 8 |
| Aug-09 | 8954 | 16 | 6 | 14 | 17 | 14 | 14 | 11 | 14 | 12 | 12 | 8 | 13 |
| Sep-09 | 9368 | 20 | 18 | 15 | 18 | 16 | 6 | 12 | 19 | 12 | 6 | 16 | 11 |
| Oct-09 | 9818 | 39 | 24 | 18 | 7 | 15 | 15 | 17 | 16 | 13 | 6 | 19 | 9 |
| Nov-09 | 9787 | 36 | 26 | 24 | 23 | 12 | 13 | 6 | 13 | 9 | 9 | 20 | 12 |
| Dec-09 | 10528 | 23 | 30 | 20 | 22 | 25 | 15 | 15 | 15 | 16 | 12 | 16 | 11 |
| Jan-10 | 10644 | 5 | 33 | 23 | 25 | 22 | 30 | 18 | 15 | 14 | 19 | 14 | 19 |
| Feb-10 | 11321 | | 1 | 31 | 23 | 27 | 24 | 24 | 11 | 13 | 22 | 11 | 16 |
| Mar-10 | 11332 | | | 5 | 27 | 26 | 20 | 29 | 38 | 17 | 14 | 19 | 12 |
| Apr-10 | 11674 | | | | 2 | 33 | 28 | 26 | 26 | 16 | 19 | 19 | 12 |
| May-10 | 12151 | | | | | 4 | 27 | 27 | 28 | 31 | 18 | 13 | 24 |
| Jun-10 | 12460 | | | | | | 1 | 31 | 26 | 28 | 26 | 22 | 15 |
| Jul-10 | 13494 | | | | | | | 1 | 35 | 25 | 32 | 35 | 16 |
| Aug-10 | 13670 | | | | | | | | 5 | 33 | 25 | 28 | 21 |
| Sep-10 | 13933 | | | | | | | | | 4 | 30 | 23 | 32 |
| Oct-10 | 13725 | | | | | | | | | | 4 | 34 | 22 |
| Nov-10 | 14467 | | | | | | | | | | | 3 | 36 |
| Dec-10 | 14905 | | | | | | | | | | | | 4 |
| Total Returns Received In Month: | | 355 | 335 | 366 | 374 | 398 | 397 | 414 | 445 | 449 | 449 | 476 | 463 |

表7.2-1返品例 (訳注：原文ではTable 7.2-2となっているが、7.2-1はFigureなので、この表が7.2-1になると思われる。)

| 出荷日 | 出荷数 | 2010年の月別の出荷母数からの返品数 | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 |
| 08年6月まで | 30000 | 39 | 44 | 42 | 46 | 31 | 35 | 48 | 36 | 46 | 41 | 32 | 30 |
| 08年7月 | 8253 | 22 | 9 | 11 | 12 | 11 | 10 | 7 | 10 | 8 | 15 | 16 | 5 |
| 08年8月 | 9243 | 11 | 11 | 14 | 12 | 19 | 15 | 13 | 1 | 16 | 10 | 13 | 21 |
| 08年9月 | 9261 | 17 | 16 | 17 | 12 | 16 | 16 | 17 | 7 | 16 | 11 | 12 | 17 |
| 08年10月 | 9721 | 19 | 13 | 21 | 15 | 17 | 11 | 14 | 19 | 16 | 18 | 17 | 13 |
| 08年11月 | 10131 | 16 | 8 | 15 | 14 | 21 | 28 | 17 | 17 | 19 | 13 | 14 | 20 |
| 08年12月 | 10140 | 24 | 16 | 17 | 22 | 12 | 19 | 17 | 15 | 24 | 14 | 15 | 14 |
| 09年1月 | 6263 | 11 | 11 | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 13 | 6 | 3 | 6 | 3 |
| 09年2月 | 6436 | 7 | 9 | 8 | 11 | 10 | 8 | 5 | 5 | 3 | 14 | 7 | 9 |
| 09年3月 | 7244 | 14 | 15 | 12 | 8 | 10 | 15 | 4 | 12 | 7 | 9 | 5 | 12 |
| 09年4月 | 7275 | 10 | 9 | 14 | 10 | 9 | 8 | 10 | 6 | 12 | 11 | 11 | 10 |
| 09年5月 | 7396 | 6 | 11 | 12 | 11 | 16 | 9 | 13 | 16 | 8 | 13 | 10 | 3 |
| 09年6月 | 8263 | 6 | 13 | 12 | 16 | 11 | 7 | 9 | 12 | 14 | 13 | 7 | 13 |
| 09年7月 | 8833 | 14 | 12 | 14 | 12 | 12 | 14 | 14 | 15 | 11 | 10 | 11 | 8 |
| 09年8月 | 8954 | 16 | 6 | 14 | 17 | 14 | 14 | 11 | 14 | 12 | 12 | 8 | 13 |
| 09年9月 | 9368 | 20 | 18 | 15 | 18 | 16 | 6 | 12 | 19 | 12 | 6 | 16 | 11 |
| 09年10月 | 9818 | 39 | 24 | 18 | 7 | 15 | 15 | 17 | 16 | 13 | 6 | 19 | 9 |
| 09年11月 | 9787 | 36 | 26 | 24 | 23 | 12 | 13 | 6 | 13 | 9 | 9 | 20 | 12 |
| 09年12月 | 10528 | 23 | 30 | 20 | 22 | 25 | 15 | 15 | 15 | 16 | 12 | 16 | 11 |
| 10年1月 | 10644 | 5 | 33 | 23 | 25 | 22 | 30 | 18 | 15 | 14 | 19 | 14 | 19 |
| 10年2月 | 11321 | | 1 | 31 | 23 | 27 | 24 | 24 | 11 | 13 | 22 | 11 | 16 |
| 10年3月 | 11332 | | | 5 | 27 | 26 | 20 | 29 | 38 | 17 | 14 | 19 | 12 |
| 10年4月 | 11674 | | | | 2 | 33 | 28 | 26 | 26 | 16 | 19 | 19 | 12 |
| 10年5月 | 12151 | | | | | 4 | 27 | 27 | 28 | 31 | 18 | 13 | 24 |
| 10年6月 | 12460 | | | | | | 1 | 31 | 26 | 28 | 26 | 22 | 15 |
| 10年7月 | 13494 | | | | | | | 1 | 35 | 25 | 32 | 35 | 16 |
| 10年8月 | 13670 | | | | | | | | 5 | 33 | 25 | 28 | 21 |
| 10年9月 | 13933 | | | | | | | | | 4 | 30 | 23 | 32 |
| 10年10月 | 13725 | | | | | | | | | | 4 | 34 | 22 |
| 10年11月 | 14467 | | | | | | | | | | | 3 | 36 |
| 10年12月 | 14905 | | | | | | | | | | | | 4 |
| 返品合計 | | 355 | 335 | 366 | 374 | 398 | 397 | 414 | 445 | 449 | 449 | 476 | 463 |

Table 7.2-2 shows shipments for July 2008 through December 2010, plus all shipments prior to July 2008. In addition, it shows returns for January 2010 through December 2010, by month of shipment as determined by shipping records. The highlighted first column of data in Table 7.2-2 shows the month of shipment for the 355 returns received during January 2010. For example, in January 2010, 22 returns were received from the 8253 units shipped in July 2008 and 11 returns were received from the 9243 units shipped in August 2008.

The Early Return Index, ERI, for the month of January 2010, is calculated as follows. The field population is determined by adding the shipment quantities shown on the left side of Table 7.2-2 for the months of July 2009 through December 2009. Therefore the total shipments are

$$FR_{si} = 8833+8954+9368+9818+9787+10528 = 57,288.$$

The number of returned units is the total returned from July 2009 through January 2010. Therefore

$$FR_{ri} = 14+16+20+39+36+23+5 = 153.$$

$$\begin{aligned} \text{Early Return Index} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{Returns of units shipped Jul-09 through Jan-10}}{\text{Total Shipments for Jul-09 through Dec-09}} \\ &= 100 \times 12 \times \frac{FR_{ri}}{FR_{si}} \\ &= 100 \times 12 \times \frac{153}{57288} \\ &= 3.20\% \end{aligned}$$

Note that the returns of units shipped in January are included to count all returns during the month and to be alerted to any developing problems. However, shipments during January are excluded because the majority of units shipped in January will not have been placed in operation.

The One-Year Return Rate, YRR, for January 2010, is calculated as follows. The field population is determined by adding the shipment quantities shown on the left side of Table 7.2-2 for the months of July 2008 through June 2009. Therefore the total shipments are

$$FR_{sy} = 8253+9243+9261+9721+10131+10140+6263+6436+7244+7275+7396+8263 = 99626.$$

The number of returned units is the total returned from units shipped in July 2008 through June 2009. Therefore

$$FR_{ry} = 22+11+17+19+16+24+11+7+14+10+6+6 = 163.$$

表7.2-1は、2008年7月から2010年12月までの出荷を示している。これに2008年7月より前のお荷を加えてある。さらに、2010年1月から2010年12月までの返品数を出荷記録から判断した出荷月ごとに分けてある。表7.2-1の網掛けした第1列のデータは、2010年1月中に受け取った355ユニットの返品を出荷月別に細分化したものである。例えば、2010年1月においては、2008年7月に出荷した8,253ユニットからの22ユニットの返品があり、2008年8月に出荷した9,243ユニットからの11ユニットの返品がある。2010年1月の早期返品指標 (ERI) は、次のように計算する。市場にあるユニットは、表7.2-1の左側に示した2009年7月から2009年12月までの出荷量で決まるので、早期出荷総数は次のようになる。

$$FR_{si} = 8,833+8,954+9,368+9,818+9,787+10,528 = 57,288$$

早期返品数は、2009年7月から2010年1月までの返品合計であるので、次のようになる。

$$FR_{ri} = 14+16+20+39+36+23+5 = 153$$

$$\begin{aligned} \text{早期返品指標} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{2009年7月から2010年1月までの出荷からの返品数}}{\text{2009年7月から2009年12月までの出荷総数}} \\ &= 100 \times 12 \times \frac{FR_{ri}}{FR_{si}} \\ &= 100 \times 12 \times \frac{153}{57,288} \\ &= 3.20\% \end{aligned}$$

1月に出荷したユニットの返品は、その月のすべての返品数を計数するため、また何かの問題に発展する警鐘とするためには、算入すべきであることに留意すること。しかし、実際には、1月の出荷数とこれに対する返品数は除外されている。その理由は、1月に出荷されたほとんどのユニットが、まだ実際には、運用されていないからである。

2010年1月の年間返品率 (YRR) は、次のように計算する。市場にあるユニット数は、表7.2-1の左側に示された2008年7月から2009年6月までの出荷数で決まるので、年間出荷総数は次のようになる。

$$FR_{sy} = 8,253+9,243+9,261+9,721+10,131+10,140+6,263+6,436+7,244+7,275+7,396+8,263 = 99,626$$

年間返品数は、2008年7月から2009年6月までの出荷分からのユニット返品数の合計である。故に

$$FR_{ry} = 22+11+17+19+16+24+11+7+14+10+6+6 = 163$$

$$\begin{aligned}
 \text{One-Year Return Rate} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{Returns of units shipped Jul-08 through Jun-09}}{\text{Total Shipments for Jul-08 through Jun-09}} \\
 &= 100 \times 12 \times \text{FRry/FRsy} \\
 &= 100 \times 12 \times 163/99626 \\
 &= 1.96\%
 \end{aligned}$$

The Long Term Return Rate, LTR, for January 2010, is calculated as follows. The field population is determined by summing the shipment quantities shown on the left side of Table 7.2-2 for the months prior to July 2008. Therefore the total shipments are

$$\text{FRst} = 30,000.$$

The number of returned units is the total returned from units shipped prior to July 2008. Therefore

$$\text{FRrt} = 39.$$

$$\begin{aligned}
 \text{Long-Term Return Rate} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{Returns from shipments prior to Jul-08}}{\text{Total Shipments prior to Jul-08}} \\
 &= 100 \times 12 \times \text{FRrt/FRst} \\
 &= 100 \times 12 \times 39/30000 \\
 &= 1.56\%
 \end{aligned}$$

Calculating the return rates for all months in 2010 gives

| Month in 2010 | Early Return Index | One-Year Return Rate | Long-Term Return Rate |
|---------------|--------------------|----------------------|-----------------------|
| January | 3.20% | 1.96% | 1.56% |
| February | 2.80% | 1.72% | 1.66% |
| March | 2.66% | 1.96% | 1.69% |
| April | 2.44% | 1.96% | 1.73% |
| May | 2.74% | 1.86% | 1.70% |
| June | 2.57% | 1.65% | 1.80% |
| July | 2.69% | 1.50% | 1.84% |
| August | 2.80% | 1.81% | 1.52% |
| September | 2.47% | 1.55% | 1.86% |
| October | 2.39% | 1.55% | 1.66% |
| November | 2.39% | 1.73% | 1.56% |
| December | 2.14% | 1.57% | 1.55% |

2) Field Replaceable Unit (FRU) Returns Data Table

The data reported to the TL 9000 Administrator are shown in Table 7.2-3.

$$\begin{aligned}
 \text{年間返品率} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{2008年7月から2009年6月までの出荷からの返品数}}{\text{2008年7月から2009年6月までの出荷総数}} \\
 &= 100 \times 12 \times \text{FRry/FRsy} \\
 &= 100 \times 12 \times 163/99,626 \\
 &= 1.96\%
 \end{aligned}$$

2010年1月の長期返品率 (LTR) は、次のように計算する。市場にあるユニット数は、表7.2-1の左側に示している2008年6月までの出荷数で決まるので、長期出荷総数は次のようになる。

$$\text{FRst} = 30,000$$

長期返品数は、2008年6月までに出荷されたユニットからの返品ユニット数である。故に

$$\text{FRrt} = 39$$

$$\begin{aligned}
 \text{長期返品率} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{2008年6月までの出荷からの返品数}}{\text{2008年6月までの出荷総数}} \\
 &= 100 \times 12 \times \text{FRrt/FRst} \\
 &= 100 \times 12 \times 39/30,000 \\
 &= 1.56\%
 \end{aligned}$$

2010年のすべての月の返品率を計算すると、次のようになる。

| 2010年 | 早期返品指標 | 年間返品率 | 長期返品率 |
|-------|--------|-------|-------|
| 1月 | 3.20% | 1.96% | 1.56% |
| 2月 | 2.80% | 1.72% | 1.66% |
| 3月 | 2.66% | 1.96% | 1.69% |
| 4月 | 2.44% | 1.96% | 1.73% |
| 5月 | 2.74% | 1.86% | 1.70% |
| 6月 | 2.57% | 1.65% | 1.80% |
| 7月 | 2.69% | 1.50% | 1.84% |
| 8月 | 2.80% | 1.81% | 1.52% |
| 9月 | 2.47% | 1.55% | 1.86% |
| 10月 | 2.39% | 1.55% | 1.66% |
| 11月 | 2.39% | 1.73% | 1.56% |
| 12月 | 2.14% | 1.57% | 1.55% |

2) 取替え可能ユニット (FRU) 返品データ表

TL 9000管理者へ報告するデータを、表7.2-2に示す。

Table 7.2-3 Example 1 – FR Data Table Report

| Identifier | Value |
|------------------|-------|
| Year | 2010 |
| Month | 01 |
| Product Category | 1.1 |
| MeasurementID | FR |
| FRa | 12 |
| FRs | 99626 |
| FRri | 153 |
| FRry | 163 |
| FRrt | 39 |
| FRsi | 57288 |
| FRsy | 99626 |
| FRst | 30000 |

7.3 Examples With Normalization

Example 7.3-1 – Normalized One-Year Return Rate – DSL

An organization makes an HDSL transmission system consisting of the following products:

- i) HDSL Central Office Transceiver Unit (HTU-C) – One HTU-C is required per HDSL line deployed.
- ii) HDSL Remote Transceiver Unit (HTU-R) – One HTU-R is required per HDSL line deployed.
- iii) HDSL Range Extender (HRE) – Zero to two HREs may be used per HDSL line deployed.
- iv) HDSL Fuse / Alarm Controller (HFAC) – One HFAC is required per HDSL shelf, which may be used to deploy up to 13 HDSL lines.
- v) HDSL Central Office Terminal Controller (HCOT-CTL) – One HCOT-CTL can control up to 100 shelves.
- vi) HDSL E220 Shelf – One shelf can accommodate up to 13 HDSL transceiver units.

Only products i) through v) are field replaceable units.

To calculate the NYR, returns are aggregated for the entire HDSL product category and the normalizing factor is applied to the category as a whole:

| | |
|---|---------|
| i) HDSL Central Office Transceiver Unit (HTU-C) | |
| Returns in the reporting period (one month): | 50 |
| Shipments in the basis period (one year): | 100,000 |
| ii) HDSL Remote Transceiver Unit (HTU-R) | |
| Returns in the reporting period: | 40 |
| Shipments in the basis period: | 100,000 |
| iii) HDSL Range Extender | |
| Returns in the reporting period: | 5 |
| Shipments in the basis period: | 50,000 |
| iv) HDSL Fuse/Alarm Controller | |
| Returns in the reporting period: | 3 |
| Shipments in the basis period: | 10,000 |

表7.2-2 例1 —FRデータ報告表

(訳注：原文ではTable 7.2-3となっているが、この表が7.2-2になると思われる。)

| 識別子 | 値 |
|------------------|--------|
| Year | 2010 |
| Month | 01 |
| Product Category | 1.1 |
| Measurement ID | FR |
| FRa | 12 |
| FRs | 99,626 |
| FRri | 153 |
| FRry | 163 |
| FRrt | 39 |
| FRsi | 57,288 |
| Frsy | 99,626 |
| FRst | 30,000 |

7.3 規準化した例

例 7.3-1 規準化年間返品率 – DSL

組織は、次の製品からなるHDSL伝送システムを製造している。

- i) HDSL中心局トランシーバユニット (HTU-C) –HDSL 1回線当たり1つのHTU-C が必要となる。
- ii) HDSLリモートトランシーバユニット (HTU-R) –HDSL 1回線当たり1つのHTU-R が必要となる。
- iii) HDSL帯域拡張装置 (HRE) –HDSL 1回線当たり0から2つのHRE が必要となる。
- iv) HDSLヒューズ/アラームコントローラ (HFAC) –HDSL 1シェルフ当たり1つのHFAC が必要となる。これは、最高で13 のHDSL 回線に使用されることもある。
- v) HDSL中心局端子コントローラ (HCOT-CTL) –1つのHCOT-CTL が、100 シェルフまで制御可能。
- vi) HDSL E 220 シェルフ–1つのシェルフが、HDSL トランシーバユニット13 個まで収納可能。

i)~v) の製品だけが取替え可能ユニットである。

NYR を計算するためには、返品数をすべてHDSL 製品分類で集計し、規準化係数はその分類全体に適用する。

| | |
|---------------------------------|---------|
| i) HDSL 中心局トランシーバユニット (HTU-C) | |
| 報告期間 (1ヶ月) における返品数: | 50 |
| 基準出荷期間 (1年) の出荷数: | 100,000 |
| ii) HDSL リモートトランシーバユニット (HTU-R) | |
| 報告期間における返品数: | 40 |
| 基準出荷期間の出荷数: | 100,000 |
| iii) HDSL 帯域拡張装置 | |
| 報告期間における返品数: | 5 |
| 基準出荷期間の出荷数: | 50,000 |
| iv) HDSL ヒューズ/アラームコントローラ | |
| 報告期間における返品数: | 3 |
| 基準出荷期間の出荷数: | 10,000 |

| | |
|--|-----|
| v) HDSL Central Office Terminal Controller | |
| Returns in the reporting period: | 0 |
| Shipments in the basis period: | 500 |

The normalizing factor for xDSL products is the number of DSL lines deployed. Since one HTU-C and one HTU-R are required to deploy a single HDSL line, the total number of lines deployed in the basis period is

$$FRs = 100,000.$$

The number of returns from the units shipped in the One-Year basis-shipping period is

$$FRry = 50 + 40 + 5 + 3 + 0 = 98.$$

The normalized One-Year Return Rate is

$$\begin{aligned} NYR &= 12 \times FRry / FRs = 12 \times 98 / 100,000 \\ &= 0.012 \text{ returns / year / DSL line.} \end{aligned}$$

Example 7.3-2 – Normalized One-Year Return Rate Terminations

An organization makes a local switch consisting of the following products:

- i) POTS line card – Each POTS line card has 16 POTS lines.
- ii) Trunk line card – Each trunk line card has four trunk lines.
- iii) ISDN line card – Each ISDN line card has eight basic rate ISDN lines, each of which has two terminations. Each ISDN line card has an identical card providing protection for the first card.
- iv) Miscellaneous circuit packs – Besides the previous three circuit packs there are 30 other pack codes. They do not supply termination service, but are needed to support the office.

During the basis period for the YRR and NYR, this organization installed one switch with the line cards and other circuit packs listed below. To calculate the YRR and NYR, returns are aggregated for the entire switch and the normalizing factor is applied to the category as a whole.

| | |
|--|-------|
| i) POTS Line Card | |
| Returns in the reporting period (one month): | 10 |
| Shipments in the basis period (one year): | 1,000 |
| ii) Trunk Line Card | |
| Returns in the reporting period: | 5 |
| Shipments in the basis period: | 500 |

| | |
|---------------------|-----|
| v) HDSL 中心局端子コントローラ | |
| 報告期間における返品数: | 0 |
| 基準出荷期間の出荷数: | 500 |

xDSL 製品の規準化係数は、配置したDSL 回線数である。HTU-C とHTU-R とが1つずつHDSL 1回線を配置するのに必要なため、基準出荷期間に配置した回線数合計は、次のようになる。

$$FRs = 100,000$$

年間基準出荷期間に出荷したユニットからの返品数は、次のようになる。

$$FRry = 50 + 40 + 5 + 3 + 0 = 98$$

規準化年間返品率は、次のようになる。

$$\begin{aligned} NYR &= 12 \times FRry / FRs = 12 \times 98 / 100,000 \\ &= 0.012 \text{ 返品数/年/DSL 回線} \end{aligned}$$

例 7.3-2 規準化年間返品率 – 端子

組織は、次の製品から構成された市内交換機を製造している。

- i) POTS 回線カード–各POTS 回線カードには、POTS 16 回線がある。
- ii) トランク回線カード–各トランク回線カードには、トランク4 回線がある。
- iii) ISDN ラインカード–各ISDN ラインカードには、基準速度のISDN 8 回線があり、それぞれが二つの端子をもっている。各ISDN ラインカードは、1 枚目のカードに関して予備用の同一のカードをもっている。
- iv) その他各種回線パッケージ–前の3 回線パッケージの他に、30 種類のパッケージがある。これらは、端子サービスは提供しないが、局を支援するためには必要である。

YRR 及びNYR の基準期間中、この組織は、次にあげた回線カード及びその他の回線パッケージの付いた一つの交換機をインストールした。YRR 及びNYR を計算するためには、返品数はその交換機全体について集計し、規準化係数はその製品分類を全体として適用する。

| | |
|---------------------|-------|
| i) POTS 回線カード | |
| 報告期間 (1ヶ月) における返品数: | 10 |
| 基準出荷期間 (1年) の出荷数: | 1,000 |
| ii) トランク回線カード | |
| 報告期間における返品数: | 5 |
| 基準出荷期間の出荷数: | 500 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| iii) ISDN Line Card | |
| Returns in the reporting period: | 2 |
| Shipments in the basis period: | 500 |
| Active cards with 1:1 protection: | 250 |
| iv) Miscellaneous Circuit Packs | |
| Returns in the reporting period: | 2 |
| Shipments in the basis period: | 500 |

The normalizing factor for Switching and Routing System Elements is one termination. The total of all terminations for this switch is

$$FRs = (1,000 \times 16) + (500 \times 4) + (250 \times 8 \times 2) = 22,000.$$

The number for FRUs shipped in the NYR basis-shipping period is

$$FRsy = 1,000 + 500 + 500 + 500 = 2,500$$

The number of returns is

$$FRry = 10 + 5 + 2 + 2 = 19$$

The Normalized One-Year Return Rate for the switch circuit pack shipments is

$$\begin{aligned} NYR &= 12 \times FRry / FRs = 12 \times 19 / 22,000 \\ &= 0.010364 \text{ returns / year / termination.} \end{aligned}$$

The One-Year Return Rate for the switch is

$$\begin{aligned} YRR &= 100 \times 12 \times FRry / FRsy = 100 \times 12 \times 19 / 2500 \\ &= 9.12\%. \end{aligned}$$

The data reported to the TL 9000 Administrator are shown in Table 7.3-1. For completeness, the report includes examples of ERI and LTR data, which were not discussed in the example.

| | |
|------------------|-----|
| iii) ISDN ラインカード | |
| 報告期間における返品数 : | 2 |
| 基準出荷期間の出荷数 : | 500 |
| 現用対予備カード比 1対1 : | 250 |
| iv) 各種回線パッケージ | |
| 報告期間における返品数 : | 2 |
| 基準出荷期間の出荷数 : | 500 |

交換機及びルーティングシステム要素に関する規準化係数は、1 端子である。この交換機の総端子数は、次のようになる。

$$FRs = (1,000 \times 16) + (500 \times 4) + (250 \times 8 \times 2) = 22,000$$

規準化年間返品率NYR の基準出荷期間に出荷されたFRU の数は、次のようになる。

$$FRsy = 1,000 + 500 + 500 + 500 = 2,500$$

返品数は次のようになる。

$$FRry = 10 + 5 + 2 + 2 = 19$$

交換回線パッケージ出荷の1 端子当たりの規準化年間返品率は、次のようになる。

$$\begin{aligned} NYR &= 12 \times FRry / FRs = 12 \times 19 / 22,000 \\ &= 0.010364 \text{ 返品数/年/端子} \end{aligned}$$

交換機の年間返品率は次のようになる。

$$\begin{aligned} YRR &= 100 \times 12 \times FRry / FRsy = 100 \times 12 \times 19 / 2,500 \\ &= 9.12\% \end{aligned}$$

TL 9000管理者に報告するデータを、表7.3-1に示す。

ERI 及び LTR のデータは、この例では扱わなかったが、報告を完結するために、この報告表の中には、含んでいる。

Table 7.3-1 FR Data Table Report

| Identifier | Value |
|------------------|-------|
| Year | 2010 |
| Month | 01 |
| Product Category | 1.1 |
| MeasurementID | FR |
| FRa | 12 |
| FRs | 22000 |
| FRri | 14 |
| FRry | 19 |
| FRrt | 30 |
| FRsi | 1200 |
| FRsy | 2250 |
| FRst | 4500 |

Example 7.3-3 – Normalized One-Year Return Rate DS1

The following example demonstrates the calculation of NPRs for Product Category 3.2.1.2 Digital Cross Connects where the normalization factor is DS1s.

Definitions

Please refer to the Glossary for definitions for **NYR**, **Afactor**, **FRry**, **FRS**, and **NU**.

Example

An organization provides a digital cross connect system consisting of the following:

1. 28 DS1 Ports
2. 256 DS3 Ports

During the basis period for the Normalized One-Year Return Rate (NYR) this organization installed twenty systems. To calculate the NYR, returns are aggregated for the entire system and the normalizing factor is applied to the overall usable port connections as a whole.

- Normalization units (NUs) per system = $28 + 256 \times 28 = 7,196$
Note: This calculation determines the normalization units for the total number of DS1 Ports
- Total NUs = $20 \times 7,196 = 143,920$
- FRU returns in the reporting calendar month = 22

NYR Calculation:

- Afactor = 12
- FRry = 22
- FRS = 143,920

表7.3-1 FR データ報告表

| 識別子 | 値 |
|------------------|--------|
| Year | 2010 |
| Month | 01 |
| Product Category | 1.1 |
| MeasurementID | FR |
| FRa | 12 |
| FRs | 22,000 |
| FRri | 14 |
| FRry | 19 |
| FRrt | 30 |
| FRsi | 1,200 |
| FRsy | 2,500 |
| FRst | 4,500 |

例 7.3-3 規準化年間返品率 – DS1

規準化係数が DS1 である製品分類 3.2.1.2 デジタルクロスコネクットの NPRs の計算例を以下に説明する。

定義

NYR, Afactor, FRry, FRs, 及び NU の定義については用語解説を参照のこと。

例)

ある組織は、下記の構成のデジタルクロスコネクットシステムを供給している。

1. 28 個の DS1 ポート
2. 256 個の DS3 ポート

規準化年間返品率(NYR)の基準出荷期間に、この組織は、20 システムをインストールした。NYR を計算するために、全システムについて返品が集約され、規準化係数は全ての使用可能なポート接続に亘って、全体に適用される。

- システム当たりの規準化単位数(NUs) = $28 + 256 \times 28 = 7,196$
注記：この計算により DS1 ポートの総数について規準化単位数が決まる。
- 規準化単位の総数 = $20 \times 7,196 = 143,920$
- 報告する暦月の取替え可能ユニットの返品数(FRU) = 22

NYR の計算

- Afactor = 12
- FRry = 22
- FRs = 143,920

$$\text{NYR} = 12 \times \text{FR}_{\text{ry}}/\text{FRS} = 12 \times (22/143,920) = 12 \times 0.000152863 = 0.00183435 \text{ returns/ DS1/ Year}$$

7.4 Estimation of Equivalent Number of Normalization Units

a) Problem

The normalization factor for the Normalized One-Year Return Rate (NYR) is the number of normalization units that fall within the One-Year Return Rate (YRR) shipment period. This can lead to a problem for mature products. At some point in the life cycle of many products, the new hardware being shipped is used to fill out or expand existing systems and not to create new systems or capacity growth. This can lead to a situation where the product has a substantial YRR Field Replaceable Unit (FRU) population, but few or even no new systems or capacity shipped in the YRR period. This then leads to a greatly distorted normalization factor. It could even become non-reportable if it was zero. The following provides a method to estimate an equivalent FRs for Network Elements of capacity-based normalization using the YRR FRU population. This in turn allows the calculation of a reasonable and comparable NYR figure.

b) Solution

This method yields an estimated "equivalent" number of Normalization Units for reporting as the NYR normalization factor (FRs) for products subject to the problem described above. The estimate is based on other TL 9000 data elements. These elements are the number of FRU's in the Early Return Index (ERI), YRR and Long Term Return (LTR) populations and the total number of NEs that make up this overall population. The TL 9000 identifier terms for these values are FR_{si} (ERI FRUs), FR_{sy} (YRR FRUs), FR_{st} (LTR FRUs), and NPRs (Normalization Units used for NPR Measurement). The estimate itself is straight forward. Examples of its use for two cases, network element based normalization and capacity based normalization, follow.

For products where the normalization unit is network elements, first the average number of FRUs per network element is calculated. Then this average is applied to just the YRR FRU population to come up with the equivalent number of YRR network elements that quantity of FRUs represents. The equations for this are:

$$\# \text{ of FRU's per NE} = (\text{FR}_{\text{si}} + \text{FR}_{\text{sy}} + \text{FR}_{\text{st}}) / \text{NPRs}$$

$$\text{Equivalent NEs} = (\text{FR}_{\text{sy}}) / (\# \text{ of FRU's per NE}) = \text{FRs}$$

If the population of network elements being tracked in the NPR measurement is different than the population being tracked by the FRU Return measures, then NPRs will need to be adjusted to account for the total number of network

$$\text{NYR} = 12 \times \text{FR}_{\text{ry}}/\text{FRs} = 12 \times (22/143,920) = 12 \times 0.000152863 = 0.00183435 \text{ 返品数/ DS1/年}$$

7.4 等価規準化単位数の算定

a) 問題

規準化年間返品率 (NYR) に対する規準化係数は、年間返品率 (YRR) の出荷期間内の規準化単位数である。これが、成熟した製品にとって問題につながる可能性がある。多くの製品はライフサイクルのある時点で、出荷された新しいハードウェアが、新しいシステムの生成、又は容量を増大するためではなく、現存するシステムを拡充するか、または拡張するために使用されるような場合がある (訳注: この句を補足した方が解りやすい)。このことは、その製品が実質的な年間返品率 (YRR) の取替え可能ユニット (FRU) 数を持っているが、そのYRR期間には新しいシステム又は追加の容量が出荷されることは、ほとんどないという状況につながる可能性がある。そしてこれは、規準化係数値を大幅にゆがめることになる。もしその値がゼロならば、報告不能にさえなってしまう。そこで、年間返品率 (YRR) の取替え可能ユニット (FRU) の母数を用いて、ネットワークエレメントを容量ベースで規準化した等価FRsの算定方法を以下に示す。これにより、妥当で比較可能な規準化年間返品率NYRの計算が可能になる。

b) 解決

これは、上記の問題を抱える製品について、規準化年間返品率 (NYR) の規準化係数 (FRs) として報告するための、等価規準化単位数の算定方法を与えるものである。この算定は、他のTL 9000のデータ要素に基づいている。これらの要素とは、早期返品指標 (ERI)、年間返品率 (YRR) 及び長期返品率 (LTR) のそれぞれを母集団とする取替え可能ユニット数、並びにこれらすべての母集団を構成するネットワークエレメントの数である。これらの数値のTL 9000の識別子は、FR_{si} (ERI基準出荷期間に出荷したFRU数)、FR_{sy} (YRR基準出荷期間に出荷したFRU数)、FR_{st} (LTR基準出荷期間に出荷したFRU数)、及びNPRs(規準化単位が、ネットワークエレメントかシステムであるNPR測定法に使われる規準化単位数 (訳注: 原文は規準化単位としているが、規準化単位で数えた数量=規準化係数である。))である。

算定そのものは、単純である。2つの適用例、ネットワークエレメントベースの規準化及び容量ベースの規準化について以下に示す。

規準化単位がネットワークエレメントである製品については、初めに、ネットワークエレメント当たりの取替え可能ユニット(FRU)数の平均値を計算する。それから、この平均値はYRRのFRU数だけに適用して、取替え可能ユニットの数量を意味するYRRのネットワークエレメントの等価数を求める。この計算式は:

$$\text{ネットワークエレメント (NE) 当たりの取替え可能ユニット数 (FRU)} =$$

$$(\text{FR}_{\text{si}} + \text{FR}_{\text{sy}} + \text{FR}_{\text{st}}) / \text{NPRs}$$

$$\text{等価 NEs} = (\text{FR}_{\text{sy}}) / (\text{ネットワークエレメント (NE) 当たりの取替え可能ユニット (FRU) 数}) = \text{FRs}$$

もしNPR測定法で、求めようとするネットワークエレメントの母集団が、FRU返品率測定法で求めようとする母集団と異なるならば、NPRs (NPR規準化係数) は、FR母集団全体に含まれるネットワークエレメントの合計数を反映するように調整する必要がある。

elements included in the overall FR population. One example of this would be where a customer does not return units to the organization for repair, but does send in problem reports.

This technique can also be applied when the NYR normalization unit is "system". It can be used for those product categories where the NYR normalization unit is "network element" or "system". It can only be used on mature products where new units being shipped are primarily going into existing systems.

Example 7.4-1

ERI, YRR, and LTR FRU populations are 5,000 (FR_{si}), 10,000 (FR_{sy}) and 185,000 (FR_{st}) units respectively. The total count for the network elements included in the FR population is 500 (NPR_s). The number of FRUs per NE is therefore

$$\# \text{ of FRUs per NE} = (5000+10000+185000)/500 = 400 \text{ FRUs/NE}$$

The equivalent number of NEs that may be used for FRs is:

$$\text{Equivalent NEs} = 10000/400 = 25 \text{ NEs (FRs)}$$

To get the average number of FRUs per NU for products that use capacity-based normalization units (e.g., terminations, OC-1, DSL), the total number of FRUs is calculated as before and divided by the sum of the rated capacities of each FRU shipped over the life of the product. This number when divided into the number of FRUs shipped over the basis shipping period for the reporting month (FR_{sy}) results in an estimated value of FRs for use in the NYR calculation. The Organization should already know the capacities of each FRU to perform the FRs calculation for those product categories.

$$\# \text{ of FRUs Per NU} = (\text{FR}_{si} + \text{FR}_{sy} + \text{FR}_{st}) / (\text{Total NU Capacity of Shipped FRUs})$$

$$\text{Estimated FRs} = (\text{FR}_{sy}) / (\# \text{ of FRUs Per NU})$$

Example 7.4-2

ERI, YRR, and LTR FRU populations are 500 (FR_{si}), 2,500 (FR_{sy}) and 297,000 (FR_{st}) units respectively. The total count for the capacity based normalization units included in the FR population is 3,000,000 (use either the sum of the rated capacities of each FRU shipped over the life of the product or SOs for that month). The number of FRUs per NU is therefore

$$\# \text{ of FRUs per NU} = (500+2500+297000)/3000000 = 0.10 \text{ FRUs/NU}$$

The equivalent number of NUs that may be used for FRs is:

この一例として、顧客が組織に修理のためにユニットを返品しないが、問題報告を上げてくるような場合があるだろう。

この技法は、NYR 規準化単位が“システム”の場合にも適用できる。これが適用できるのは、NYR 規準化単位が“ネットワークエレメント”が“システム”である場合の製品分類である。またこれは、出荷される新しいユニットが第一に既存のシステムに向けられるような成熟した製品に対してのみ適用される。

例 7.4-1

ERI、YRR、及びLTRの取替え可能ユニット数FRUがこの順に5,000 (FR_{si})、10,000 (FR_{sy})、及び185,000 (FR_{st})とする。また、このFR母集団に含まれるネットワークエレメントの合計数は500 (NPR_s)とする。そうすると、ネットワークエレメント当たりの取替え可能ユニット数FRUは、以下の通りである。

$$\text{ネットワークエレメント (NE) 当たりの取替え可能ユニット (FRU) 数} = (5,000+10,000+ 185,000)/500 = 400 \text{ FRUs/NE}$$

FRs に使えるネットワークエレメントの等価数は、以下の通りである。

$$\text{等価 NEs} = 10,000/400 = 25 \text{ NEs (FRs)}$$

容量ベースの規準化単位(例：端子、OC-1、DSL)を適用する製品の規準化単位当たりの取替え可能ユニット数の平均値を求めるには、前述のように、取替え可能ユニットの総数を計算し、それを製品寿命期間に亘って出荷されている各取替え可能ユニットの容量換算値の総和で除算する。報告月についての基準出荷期間に出荷された取替え可能ユニット数(FR_{sy})をこの数値で割った値が、NYRの計算に使用されるFRs(規準化係数)の算出値と言うことになる。組織は、これらの製品分類の規準化係数(FRs)の計算をするために、各取替え可能ユニットの容量を予め知っておくことが望ましい。

$$\begin{aligned} & \text{規準化単位当たりの取替え可能ユニット数} \\ & = (\text{FR}_{si} + \text{FR}_{sy} + \text{FR}_{st}) / (\text{出荷された取替え可能ユニットの規準化単位容量の総数}) \end{aligned}$$

$$\text{規準化係数(FRs)の算定値} = (\text{FR}_{sy}) / (\text{規準化単位当たりの取替え可能ユニット数})$$

例 7.4-2

ERI、YRR、及びLTRの取替え可能ユニット母数は、それぞれ500 (FR_{si})、2,500 (FR_{sy}) 及び 297,000 (FR_{st}) ユニットである。この取替え可能ユニット返品(FR)母集団に含まれる容量ベースの規準化単位の総計は3,000,000である(その製品の寿命期間に出荷された各取替え可能ユニットの容量換算値の総和、又は当該月のSOsを使用する)。

$$\begin{aligned} & \text{規準化単位当たりの取替え可能ユニット数} = (500+2500+297000)/3000000 \\ & = 0.10 \text{ 取替え可能ユニット/規準化単位} \end{aligned}$$

規準化係数 (FRs) として使用できる等価規準化単位数は：

$$\text{Equivalent NEs} = 2500 / 0.10 = 25000 \text{ NEs (FRs)}$$

7.5 Accounting for Decommissioned Units

As noted in rule 7.1.4 c) 6), the organization is required to exclude from the FR measurement units that have been taken out of service. This is important to keep the FR calculations as accurate as possible. Since decommissioned products most often occur in the LTR segment of the populations, the following example shows how to account for the impact on LTR. The same methodology would apply to any of the FR measures.

Using the data from the earlier LTR example, let's suppose that a customer has notified the organization that it is replacing an older product with the latest generation equipment. As of January 2010, 3000 units shipped prior to eighteen months ago have been removed from the field and decommissioned. In January 2010 there were also three earlier returns from this population that had been received in the month. The LTR data for the month would then need to be adjusted to reflect these quantities as shown in the table and calculation below.

Table 7.5-1 LTR Data for January 2010

| | LTR – Shipped | LTR – Decommissioned | Total – In Field |
|------------|---------------|----------------------|------------------|
| Returns | 39 | 3 | 36 |
| Population | 30,000 | 3,000 | 27,000 |

$$\begin{aligned} \text{Long-Term Return Rate} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{Returns from shipments prior to Jul-08}}{\text{Total Shipments prior to Jul-08}} \\ &= 100 \times 12 \times \frac{FR_{rt}}{FR_{st}} \\ &= 100 \times 12 \times \frac{36}{27000} \\ &= 1.33\% \end{aligned}$$

等価 NUs=2500/0.10=25000 NUs(FRs)
(訳注：原文では、NEs となっているが、NUs が正しいと思われる。)

7.5 廃棄処分されたユニットへの考慮

計数ルールの除外7.1.4 c) 6) に記述されているように、組織は、サービスから取り除かれたユニットはFR測定から除外することを要求されている。これは、FRの計算をできるだけ正確に行うために重要である。製品の廃棄処分はLTR母集団の部分で最も多く発生するので、LTRにおけるその影響をどのように考慮するかを以下の例に示す。同様の方法論はFR測定法のどの部分にも適用できる。LTRの早い時期のデータを用いて、次のような想定を試みよう。

顧客が組織に対してある製品を最新世代の装置に置換えた。2010年1月現在、18ヶ月よりも前に出荷された3000ユニットがフィールドから撤去され、廃棄処分された。2010年1月にはまた、この(訳注：廃棄処分された)母集団からの返品が3ユニットその月内にあった。そのため、この月のLTRデータは、以下の表及び計算式に示すように、これらの数量を反映して調整する必要がある。

表7.5-1 2010年1月のLTRデータ

| | LTR – 総出荷数 | LTR – 廃棄処分数 | フィールドにある総数 |
|-----|------------|-------------|------------|
| 返品数 | 39 | 3 | 36 |
| 母数 | 30,000 | 3,000 | 27,000 |

$$\begin{aligned} \text{長期返品率} &= 100 \times 12 \times \frac{\text{2008年6月までの出荷からの返品数}}{\text{2008年6月までの出荷数}} \\ &= 100 \times 12 \times \frac{FR_{rt}}{FR_{st}} \\ &= 100 \times 12 \times \frac{36}{27000} \\ &= 1.60\% \text{ (訳注：原文は 1.33\% であるが、1.60\% が正しいと思われる。)} \end{aligned}$$