

이 글은 2001년 4월 21일 동의대학교에서 있는 “대한수학회 2001년도 봄 연구발표회”에서 발표한 글(최영한 [3] 참조)을 바탕으로 최근의 정보를 보완한 것이다.

수학 논문의 정리류(Theorem-like)를 쓰는 요령

최 영 한 (한국과학기술원)

요약문. **Theorem, Lemma, Definition, Example, Note, Remark, Acknowledgment, ...** 등의 표제어를 앞머리(Header)로 두는 문단을 선언적 문단(Proclamation)이라 한다. 선언적 문단의 스타일로 Mittelbach [*An extension of the L^AT_EX theorem environment*, 2000, p. 3]는 “theorem style” 이라하여

`plain, break, marginbreak, changebreak, change, margin`의 여섯 가지로 분류하였다. 한편 $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -L^AT_EX에서는 위에 열거한 여섯 가지 중 `plain` 환경만 채택하고, `definition` 환경과 `remark` 환경을 첨가하여 “정리류(Theorem-like) 스타일”이라고 하고

`plain, definition, remark`

의 세 가지만을 쓰고 있다. 전자는 문단 모양과 앞머리(Header)의 위치에 따라서 구분한 것이고, 후자는 글꼴(앞머리의 글꼴과 본체의 글꼴)에 따라 구분한 것이다. 후자를 Mittelbach의 분류대로 한다면 모두 `plain`에 속할 것이다.

이 글에서는 영문으로 된 순수 및 응용 수학의 논문을 준비할 때 L^AT_EX 패키지와 $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -L^AT_EX 패키지의 `amsthm.sty` 속에 내장되어 있는 정리류(Theorem-like) 환경을 활용하여 선언적 문단(Proclamation)을 효과적(읽기 쉽고 보기 좋게)으로 늘어 놓는 방법에 대해서 알아 보자. 또 $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -L^AT_EX의 정리류(Theorem-like) 환경을 쓰지 않고 T_EX 파일을 만들 때 겪게되는 어려움과 이 논문을 학술지의 게재 논문으로 편집·조판할 때 나타나는 고충을 알아 본다.

1. 선언적 문단(PROCLAMATION)의 환경

순수 및 응용 수학의 논문에는 선언적 문단(Proclamation)¹이라 일컫는 “**Definition 1, Proposition 2, Theorem 3.1, Corollary 3.2, Fermat’s Last Theorem, Lemma A, Example, Remark**” 등의 표제어를 앞머리(Header)로 두는 문단이 많이 있다. 선언적 문단이 하나도 없는 글은 학술 논문이라고 볼 수 없기 때문에 대개 게재 여부의 심사 대상에서조차 제외한다.

이런 선언적 문단의 앞머리에는 독특하게 번호를 붙이기도 하고 경우에 따라서는 붙이지 않기도 한다. 번호를 붙이고, 또 붙이지 않는 방법에 대해서는 2절에서 다루기로 하고 여기서는 선언적 문단의 환경에 대해서 알아보자.

Mittelbach [11, p. 3]는 선언적 문단의 스타일을 “theorem style” 이라하고

(*) `plain, break, marginbreak, changebreak, change, margin`

¹아직 우리말 번역이 정착되어 있지 않다. “주장”, “선언” 등으로 번역할 수 있겠으나 필자는 “선언적 문단”이라 번역하여 보았다.

의 여섯 가지를 들고 있다. 한편 $\mathcal{AMS-LATEX}$ 에서는 위 (*)에 열거한 여섯 가지 중 plain 환경만 채택하고, definition 환경과 remark 환경을 별도로 만들어 “정리류 (Theorem-like) 스타일”이라 하고

(**) plain, definition, remark

의 세 가지만을 쓰고 있다. (*)는 문단 모양과 앞머리(Header)의 위치에 따라 구분한 것이고, (**)는 글꼴(앞머리와 본문의 글꼴)에 따라 구분한 것이다. (**)를 (*)의 분류대로 한다면 모두 plain에 속할 것이다.

plain 환경에서 선언적 문단의 앞머리는 볼드체로 되고, 본체(body text)는 이탤릭체로 된다.² 한편 definition 환경은 앞머리는 볼드체이고, 본문은 로마체이다. 그리고 remark 환경은 앞머리는 이탤릭체이고, 본문은 로마체이다. 물론 수식을 포함한 수학적 표현은 어디에서나 수학 환경(Mathematics Environment)에 따르기 때문에 이 원칙을 따르지 않는다.

plain 환경은 $\mathcal{AMS-LATEX}$ 이 아닌 그냥 \mathcal{LATEX} 패키지에서 이미 정의되어 있으므로 굳이 $\mathcal{AMS-LATEX}$ 패키지를 쓰지 않아도 된다. 그러나 definition 환경과 remark 환경은 $\mathcal{AMS-LATEX}$ 패키지(더욱 정확히는 amsthm.sty)속에 정의되어 있고 그냥 \mathcal{LATEX} 패키지 속에는 정의되어 있지 않기 때문에 $\mathcal{AMS-LATEX}$ 패키지를 불러야 이들 환경을 쓸 수 있다.³

$\mathcal{AMS-LATEX}$ 의 세 가지 정리류 환경은 “MS 워드”에서 “유형”에 해당한다. 이들 세 유형에 속하는 정리류를 열거하면 다음과 같다.

plain: **Theorem, Lemma, Corollary, Proposition, Conjecture, Criterion, Algorithm, ...**

definition: **Definition, Condition, Problem, Example, ...**

remark: *Remark, Note, Notation, Claim, Summary, Acknowledgment, Case, Conclusion, ...*

²참고로 한국수학교육학회지 시리즈 B: <순수 및 응용 수학>과 Kyungpook Math. J. 등에서는 plain 환경을 써야 하는 선언적 문단(**Theorem, Lemma, Corollary, Proposition, ...**)은 $\mathcal{AMS-LATEX}$ 에서 설정한 대로 앞머리는 볼드체로, 본체는 이탤릭체로 쓰고 있다. 한편 대한수학회에서 발행하는 세 학술지와 충청수학회지는 앞머리를 SMALL CAPITAL로 본체를 기울림체 (Slant)로 쓰고 있다. 그러나 국제적으로는 앞머리를 SMALL CAPITAL로 본체를 이탤릭체로 하는 곳이 훨씬 많다.

³ $\mathcal{AMS-LATEX}$ 패키지를 자동으로 불러 오지 않는 클래스(예: article.cls, book.cls)를 썼을 때 amsthm.sty를 불러오지 않기 때문에 definition 환경과 remark 환경을 쓰려면 Preamble (TeX 파일의 첫 머리부터 \begin{document}의 바로 앞까지)에

(***) \usepackage{amsmath} 또는 \usepackage{amsthm}

와 같이 amsthm.sty 또는 amsmath.sty를 불러야 한다. Preamble에서 amsthm.sty를 부르면 amsthm.sty은 필요할 때 자동적으로 amsmath.sty을 부른다. 물론 amsmath.sty만 부를 수도 있다.

한국수학교육학회지 시리즈 B: <순수 및 응용 수학>의 TeX 파일의 맨 첫줄에 보면

\documentclass{ksme-b}%수식의 번호를 왼 쪽에 둘 때

또는

\documentclass[reqno]{ksme-b}%수식의 번호를 오른 쪽에 둘 때

와 같이 ksme-b.cls 파일을 쓰고 있음을 알 수 있다. 그런데 이 ksme-b.cls 파일은 자동적으로 $\mathcal{AMS-LATEX}$ 패키지(정확하게는 amsthm.sty)를 불러 오기 때문에 $\mathcal{AMS-LATEX}$ 의 정리류 환경을 쓰기 위하여 별도로 (***)와 같이 amsthm.sty또는 amsmath.sty를 부르지 않아도 된다.

2. 번호 붙이기와 번호 붙이지 않기

정리류 환경을 따른 선언적 문단의 앞머리는 별도로 번호를 원하지 않는다는 표시를 하지 않는 한 모두 자동적으로 일련 번호가 매겨진다. 가령

```
예 1. \newtheorem{defn}{Definition}
      \newtheorem{thm}{Theorem}
      \newtheorem{lem}{Lemma}
      \newtheorem{prop}{Proposition}
      \newtheorem{rem}{Remark}
```

와 같이 Preamble 에 정리류 환경을 선택하였다면 이 논문은 **Definition** 은 **Definition** 대로 **Theorem** 은 **Theorem** 대로 **Lemma** 는 **Lemma** 대로 **Proposition** 은 **Proposition** 대로 그리고 **Remark** 는 **Remark** 대로 각각 “일련 번호 매기기”를 한다. 그런데 만약

```
예 2. \newtheorem{defn}{Definition}
      \newtheorem{thm}{Theorem}
      \newtheorem{lem}{Lemma}
      \newtheorem{prop}{Proposition}
      \newtheorem{rem}{Remark}
```

와 같이 환경을 선택하였다면 이 논문은 **Theorem**, **Lemma**, **Proposition** 은 모두 자동으로 함께 “일련 번호 매기기”를 하지만 **Definition** 과 **Remark** 은 각각 따로 “일련 번호 매기기”를 한다.

그런데 plain 환경은 이미 L^AT_EX 속에 default 로 정의되어 있기 때문에 구태여

```
\theoremstyle{plain}
```

과 같이 명령어를 주지 않아도 되지만 definition 환경 또는 remark 환경을 따르는 선언적 문단을 만들려면 반드시 Preamble 에서 \newtheorem{ } 의 { } 앞쪽에 각각

```
\theoremstyle{definition}
\theoremstyle{remark}
```

을 넣어 어떤 환경을 쓸 것인지 명시하여야 한다. 따라서 예 1, 예 2와 같이 definition 환경 또는 remark 환경을 선택하지 않았다면 모든 선언적 문단은 plain 환경에 따른다.⁴ 그래서 **Definition** 을 definition 환경에 따르고 **Remark** 를 remark 환경에 따르게 하려면

⁴한국수학교육학회지 시리즈 B: <순수 및 응용 수학>에 투고한 논문 중에는 종종 $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-L}\text{A}\text{T}\text{E}\text{X}$ 패키지를 쓰지 않고 만든 T_EX 파일들이 있다. 주로

```
\documentstyle{article}
```

또는

```
\documentclass{article}
```

로 시작하는 경우인 데 편집실에서는 다른 여러 가지 사정 때문에 모두

```
\documentclass{ksme-b}
```

로 고친다. 이때 가장 애를 먹는 부분이 definition 환경과 remark 환경을 써야하는 선언적 문단의 본체이다. 투고자들이 학술지 고유의 스타일에 맞추기 위하여 수작업으로 {\rm ...}, {\em ...},

예 3. `\newtheorem{thm}{Theorem}`
`\newtheorem{thm}{Lemma}`
`\newtheorem{prop}{Proposition}`
`\theoremstyle{definition}`
`\newtheorem{defn}[thm]{Definition}`
`\theoremstyle{remark}`
`\newtheorem{rem}[thm]{Remark}`

와 같이 설정하면 된다. 예 3에서는 또 **Theorem**, **Lemma**, **Proposition**, **Definition** 과 *Remark* 를 모두 함께 일련 번호가 매겨지도록 설정하였다. 즉 **Theorem**, **Lemma**, **Proposition**, **Definition** 과 *Remark* 는 앞에서 부터 나타나는 순서대로 일련 번호가 매겨진다. 만약

예 4. `\newtheorem{thm}{Theorem}`
`\newtheorem{lem}[thm]{Lemma}`
`\newtheorem{prop}[thm]{Proposition}`
`\newtheorem*{cor}{Corollary}`
`\theoremstyle{definition}`
`\newtheorem{defn}{Definition}`
`\theoremstyle{remark}`
`\newtheorem*{rem}{Remark}`

와 같이 설정하면 **Theorem**, **Lemma**, **Proposition** 는 절(Section)이 바뀔 때 마다 함께 새로 일련 번호가 시작되며 **Theorem 3.1**, **Lemma 3.2**, **Proposition 3.3**, ... 처럼 번호가 붙지만 **Definition** 만은 절과 관계 없이 논문 전체로 앞에서 부터 **Definition 1**, **Definition 2**, ... 로 번호가 붙는다. 한 편 **Corollary** 와 *Remark* 는 번호가 붙지 않는다.

또 **Corollary** 를 상황에 따라 하나만 있을 때는 **Corollary** 로 쓰고, 둘 이상 있을 때는 **Corollary 1**, **Corollary 2**, ... 등으로 붙이고 싶으면 즉, 어떤 **Corollary** 는 번호를 붙이고 어떤 **Corollary** 는 번호를 붙이지 않으려면 이들을 모두 별도로 취급하여 아래 예 5와 같이 각각 별도의 환경으로 정하여 주어야한다.

예 5. `\newtheorem*{cor}{Corollary}`
`\newtheorem*{cor1}{Corollary 1}`
`\newtheorem*{cor2}{Corollary 2}`

또 만약

예 6. `\newtheorem{thm}{Theorem}`
`\newtheorem{cor}{Corollary}[thm]`

`\emph{...}`, 등의 명령어를 써서 입력하여 두었는데 이 때 `definition` 환경이나 `remark` 환경을 쓰게 되면 `{\em ...}`, `\emph{...}`, 등의 명령어를 써서 입력하였을 때는 로마체와 이탤릭체가 완전히 반전되지만 `{\rm ...}` 을 썼을 때는 반전이 되지 않는다.

와 같이 설정하면 **Theorem**은 절(Section)이 바뀔 때마다 새로 일련 번호가 시작되며 **Corollary**는 **Theorem**에 따라 번호가 붙는다. 가령 **Theorem 3.2** 이면 그에 따른 **Corollary**는 **Corollary 3.2.1**, **Corollary 3.2.2**, ... 처럼 번호가 붙는다.

한편

```
예 7. \newtheorem*{lema}{Lemma A}
      \newtheorem*{lemb}{Lemma B}
      \newtheorem*{KL}{Klein's Lemma}
      \newtheorem*{FLT}{Fermat's Last Theorem}
```

와 같이 설정하면 **Lemma A**, **Lemma B**, **Klein's Lemma**, **Fermat's Last Theorem** 등으로 쓸 수 있다.

본문(text: \maketitle부터 \bibliographystyle까지) 에서 **Definition**, **Theorem**, **Lemma**, **Lemma A**, **Klein's Lemma**, **Fermat's Last Theorem**, **Proposition**, **Corollary**, **Corollary 1**, *Remark* 등의 입력은

```
\begin{defn} ... \end{defn}
\begin{thm} ... \end{thm}
\begin{lem} ... \end{lem}
\begin{lema} ... \end{lema}
\begin{KL} ... \end{KL}
\begin{FLT} ... \end{FLT}
\begin{prop} ... \end{prop}
\begin{cor} ... \end{cor}
\begin{cor1} ... \end{cor1}
\begin{rem} ... \end{rem}
```

등으로 하면 DVI 파일에서 원하는 결과가 나타난다.

다음은

```
Deinition 1 (cf. Lambert [9]). ...
Theorem 1 (Chinese Remainder Theorem). ...
Lemma 2.1 (Mittelbach [9, p. 125]). ...
```

와 같이 앞머리에 부수적인 설명을 넣어 보자. 이것은 비교적으로 간단하다.

```
\begin{defn}[cf.\~Lambert \ref{la}] ... \end{defn}
\begin{thm}[Chinese Remainder Theorem] ... \end{thm}
\begin{lem}[Mittelbach \ref[p.~125]{mi}] ... \end{lem}
```

등으로 하면 DVI 파일에서 원하는 결과가 나타난다. 위에서 \ref{la}, \ref[p.~125]{mi} 등의 { } 속에 있는 la, mi 등은 “key”라고 하는 것으로 thebibliography 환경(T_EX 파일의 뒷쪽에 있거나 별도의 bbl 파일로 되어 있다.) 에서

```
\bibitem{la}
\bibitem{mi}
```

등으로 입력되어 있다. 이번에는

2.1 Definition.**2.2 Theorem.****2.3 Corollary.**

등으로 번호가 앞쪽에 나가게 하여 보자

`\newtheorem` 설정을 하기 전에 명령어 `swapnumbers`를 쓰면 된다.

```
예 8. \swapnumbers
      \theoremstyle{definition}[section]
      \newtheorem{defn}{Definition}
      \theoremstyle{plain}
      \newtheorem{thm}[defn]{Theorem}
      \newtheorem{cor}[defn]{Corollary}
```

와 같이 하면 원하는 결과가 DVI 파일에 나타난다.

3. *Proof* 환경

Proof 환경은 비교적으로 쉽다.

```
\begin{proof} ... \end{proof}
```

식으로 하면 DVI 파일에서 *Proof* 이란 앞머리는 이탤릭체로 되고 본체는 로마체로 되며, 증명 끝에 자동적으로 □이 붙는다.

만약 *Proof of Theorem 1*로 하고 싶으면

```
\begin{proof}[Proof of Theorem 1] ... \end{proof}
```

으로 입력하면 된다. 이때 앞머리 *Proof of Theorem 1* 이 모두 이탤릭체로 되는데

```
\begin{proof}[Proof {\rm of} {\bf Theorem 1}]
```

로 입력하면 *Proof of Theorem 1* 과 같이 나타난다.

\LaTeX 의 *Proof* 환경에서는 증명이 끝나면 증명끝을 나타내는 □가 나타난다. 증명의 본체가 “display 환경”에서 끝나지 않으면 증명 맨 끝줄의 오른쪽 끝에 □가 나타난다. 그런데 증명의 본체가 “display 환경”에서 끝나면 □은 display 다음 줄의 오른쪽 끝에 나타난다. 이때 □를 display 줄에 놓고 싶으면 명령어 `\qedhere`를 쓰면 된다. 그런데

```
x^2 + y^2 = 1 \quad \qedhere
```

로 입력하면

$$x^2 + y^2 = 1. \quad \square$$

과 같이 된다. 또

```
\begin{equation*}
  \quad x^2 + y^2 = 1, \tag*{\hspace{-1em}\qedhere}
\end{equation*}
```

로 입력하면

$$x^2 + y^2 = 1. \quad \square$$

로 나타난다.

4. 정리류 환경을 쓰지 않았을 때의 문제점

$\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ 의 정리류 환경을 쓰지 않고 그냥 $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ 의 “정리 환경”을 쓰면 모든 선언적 문단은 앞머리를 볼드체로 하고, 본체를 이탤릭체로 하여 DVI 파일이 만들어진다. 그래서 많은 논문의 저자들은 본체에 수작업으로

$$\{\backslash\rm \dots\}, \quad \{\backslash\em \dots\}, \quad \backslash\emph{\dots}$$

등을 써서 이탤릭체를 모두 로마체로 바꾸고 있다. 그리고 이탤릭체가 되어야하는 곳은 정작 아무 표시를 하지 않는다. 편집실에서는 다른 많은 이유 때문에 $\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ 파일의 첫머리에 나타나는

$$\backslash\documentclass{\dots}$$

의 \dots 를 고유의 클래스로 바꾼다. 이때 가장 애를 먹는 부분이 `definition` 환경과 `remark` 환경을 써야 하는 선언적 문단의 본체이다. 명령어 $\{\backslash\em \dots\}$, $\backslash\emph{\dots}$ 을 썼을 때는 로마체와 이탤릭체가 완전히 반전되지만 명령어 $\{\backslash\rm \dots\}$ 을 썼을 때는 반전이 이루어지지 않는다. 또 로마체로 남아 있는 부분은 $\backslash\emph{\dots}$ 등을 써서 이탤릭체로 바꾸어 주어야 한다.

이 때문에 $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ 의 정리류 환경을 불러 오는 클래스를 애초부터 쓰는 것이 가장 안전한 방법이다. 어떤 학회지의 클래스가 $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ 패키지(정확히는 `amsthm.sty`)를 불러 오는지 아닌지를 알고 싶으면 그 클래스를 쓴 $\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ 을 한번 컴파일하고 AUX 파일을 보면 알 수 있다. 만약 AUX 파일에서 `amsthm.sty`를 불러 온 흔적이 없으면 Preamble 에

$$\backslash\usepackage{amsmath}$$

를 입력하여 `amsthm.sty`를 불러 들이면 $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ 의 정리류 환경을 쓸 수 있다.

참 고 문 헌

1. 고기형: 한글과 $\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$. 청문각, 서울, 1995.
2. 최영한: 순수 및 응용 수학 논문의 참고 문헌 작성 요령. 한국수학교육학회지 시리즈 E 수학교육 논문집 11 (2001), 1-25.
3. ———: 수학 논문의 정리류(Theorem-like)를 쓰는 요령. To Appear.
4. ———: Non-local $\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$ 의 설치와 수학 논문의 참고 문헌의 작성 요령. To Appear.
5. Amer. Math. Soc.: *User's Guide for the amsmath Package* (Version 2.0). Amer. Math. Soc., Providence, Rhode Island, 1999.
[이 문헌은 `c:\texmf\doc\latex\amslatex` 디렉터리에서 `amslatex.dvi` 파일을 찾아 인쇄하면 된다.]
6. ———: *Instruction for Preparation of Papers and Monographs $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\mathcal{A}\mathcal{T}\mathcal{E}\mathcal{X}$* . Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2000.
[이 문헌은 `c:\texmf\doc\latex\amslatex` 디렉터리에서 `instr-1.dvi` 파일을 찾아 인쇄하면 된다.]

7. ———: *Using the amsthm Package*, Version 2.07. Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2000.
[이 문헌은 `c:\texmf\doc\latex\amslatex` 디렉터리에서 `amsthdoc.dvi` 파일을 찾아 인쇄하면 된다.]
8. Michel Goossens, Frank Mittelbach, and Alexander Samarin: *The L^AT_EX Companion*. Addison-Wesley, Reading, MA, 1994.
9. Helmut Kopka and Patrick W. Daly: *A Guide to L^AT_EX*, 3rd Ed. Addison-Wesley, Reading, MA, 1999.
10. Leslie Lambert: *L^AT_EX*. Addison-Wesley, Reading, MA, 1994.
11. Frank Mittelbach: *An extension of the L^AT_EX theorem environment*. 2000.
[이 문헌은 `c:\texmf\doc\latex\tools` 디렉터리에서 `theorem.dvi` 파일을 찾아 인쇄하면 된다.]

대전광역시 유성구 구성동 373-1 한국과학기술원 자연과학부 우편번호 305-701
E-mail address: yhchoe@kaist.ac.kr