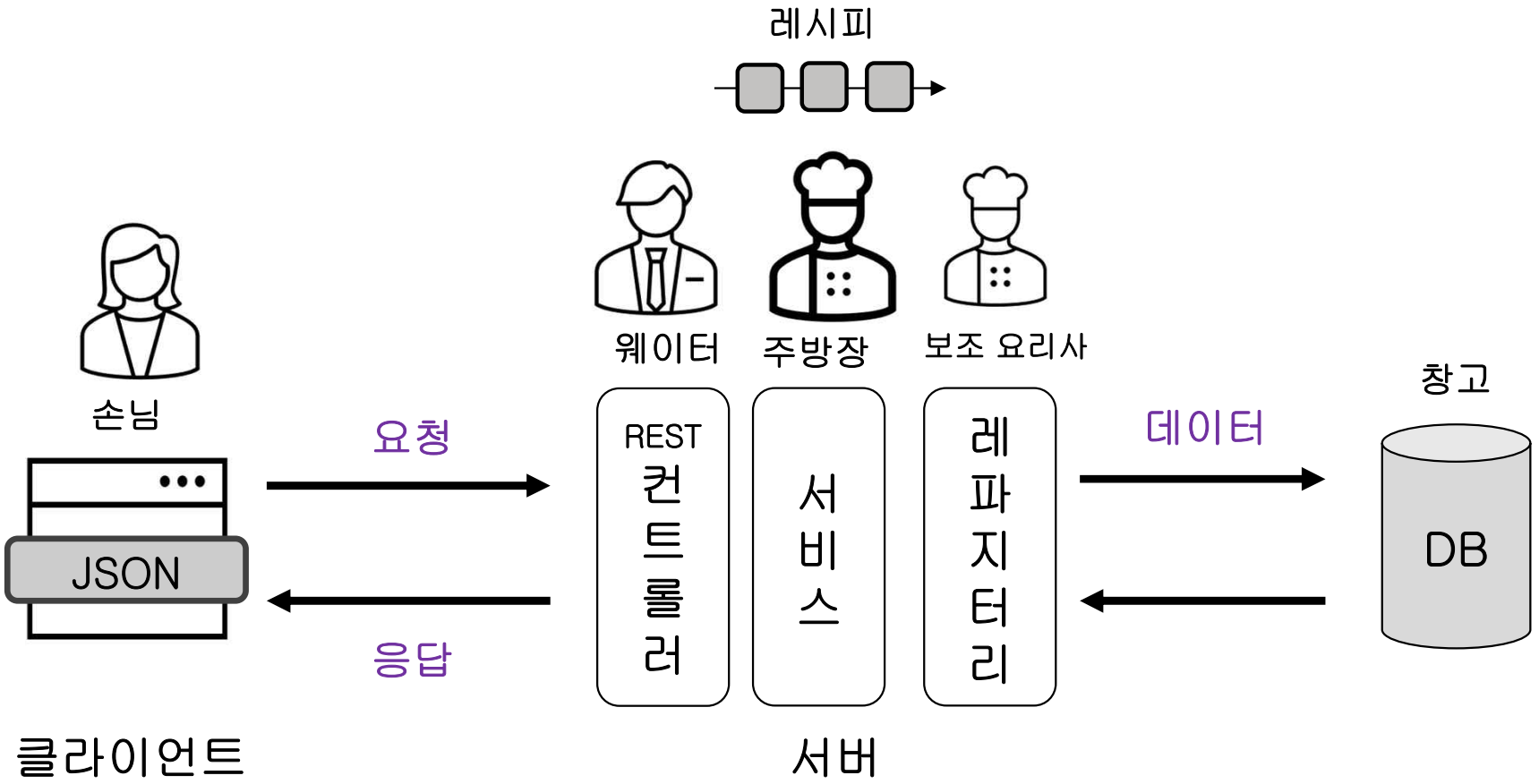
12장 서비스와 트랜잭션

출처: 코딩 자율학습 스프링부트3 자바 백엔드 개발 입문, 홍팍, 길벗, 2023

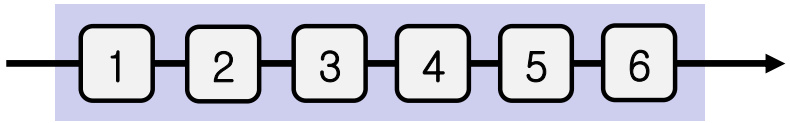
서비스와 트랜잭션의 개념

- **서비스(Service)**
  - 컨트롤러와 리파지터리 사이에 위치하는 계층
  - 서버의 핵심 기능(비즈니스 로직)을 처리하는 순서를 총칭



트랜잭션(transaction)

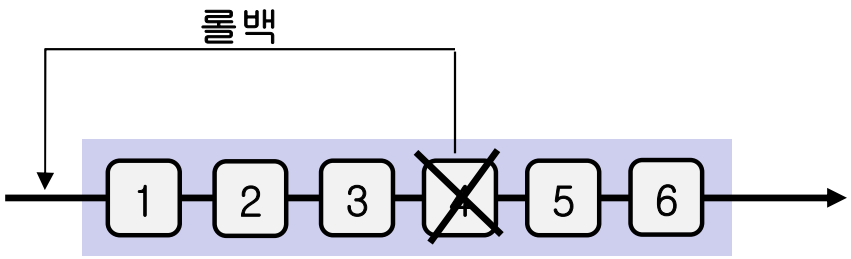
- 일반적으로 서비스의 업무 처리는 트랙잭션 단위로 진행됨
- 트랙잭션은 업무 처리의 최소 단위
- 트랜잭션은 전부 성공해야 하는 일련의 과정
- 예: 식당 예약으로 본 트랜잭션



식당 예약

1. 시간 예약
2. 테이블 지정
3. 메뉴 선택
4. 결제
5. 영수증 발행
6. 예약 완료

- 롤백(rollback)
  - 트랜잭션 내 작업이 실패하면, 트랜잭션의 진행 초기 단계로 되돌리는 것



식당 예약

~~1. 시간 예약~~
~~2. 테이블 지정~~
~~3. 메뉴 선택~~
~~4. 결제~~
5. 영수증 발행
6. 예약 완료

트랜잭션(transaction)

- 11장에서 구현한 REST 컨트롤러는 컨트롤러와 서비스의 역할을 동시에 수행
- → 12장에서는 컨트롤러와 리파지토리 사이에 서비스 계층을 두어 역할을 분업

```java
public class ArticleApiController {
    // PATCH
    @PatchMapping("/api/articles/{id}")
    public ResponseEntity<Article> update(@PathVariable Long id, @RequestBody ArticleForm dto){
        // 1. DTO를 엔티티로 변환하기
        Article article = dto.toEntity();
        log.info("id: {}, article: {}", id, article.toString());
        // 2. 타킷 조회하기
        Article target = articleRepository.findById(id).orElse( other: null);
        // 3. 잘 못된 요청 처리하기
        if(target == null || id != article.getId()) {
            // 400, 잘 못된 요청 응답
            log.info("잘 못된 요청! id: {}, article: {}", id, article.toString());
            return ResponseEntity.status(HttpStatus.BAD_REQUEST).body(null);
        }
        // 4. 업데이트 및 정상 응답(200) 하기
        target.patch(article);
        Article updated = articleRepository.save(target);
        return ResponseEntity.status(HttpStatus.OK).body(updated);
    }
}
```

서비스의 역할:
레파지터리에 데이터를
가져오도록 명령하기

서비스 계층 만들기

- REST 컨트롤러(api/ArticleApiController.java)에 서비스 계층을 추가해서 컨트롤러, 서비스, 리파지터리의 역할을 분업
- com.example.firstproject에 service 패키지를 생성

- com.example.firstproject.service 패키지에 ArticleService 클래스를 생성
  - @Service : 스프링 부트가 해당 클래스를 서비스로 인식해서, 서비스 객체를 생성

```
package com.example.firstproject.service;

import org.springframework.stereotype.Service;

@Service
public class ArticleService {

}
```

서비스 계층 만들기

- **ArticleApiController 클래스**
  - 모든 코드를 주석 처리
  - 서비스 객체를 주입

api/ArticleApiController.java

```
@Slf4j
@RestController
public class ArticleApiController {

    @Autowired
    private ArticleService articleService;

}
```

서비스 계층 만들기

- ArticleService에 게시글 리파지터리 객체 주입

service/ArticleService.java

```
@Service
public class ArticleService {

    @Autowired
    private ArticleRepository articleRepository;
}
```

모든 게시글 조회 요청 개선하기

api/ArticleApiController.java

```java
public class ArticleApiController {

    @Autowired
    private ArticleService articleService;

    // GET
    @GetMapping("/api/articles")
    public List<Article> index() {
        return articleService.index();
    }
}
```

service/ArticleService.java

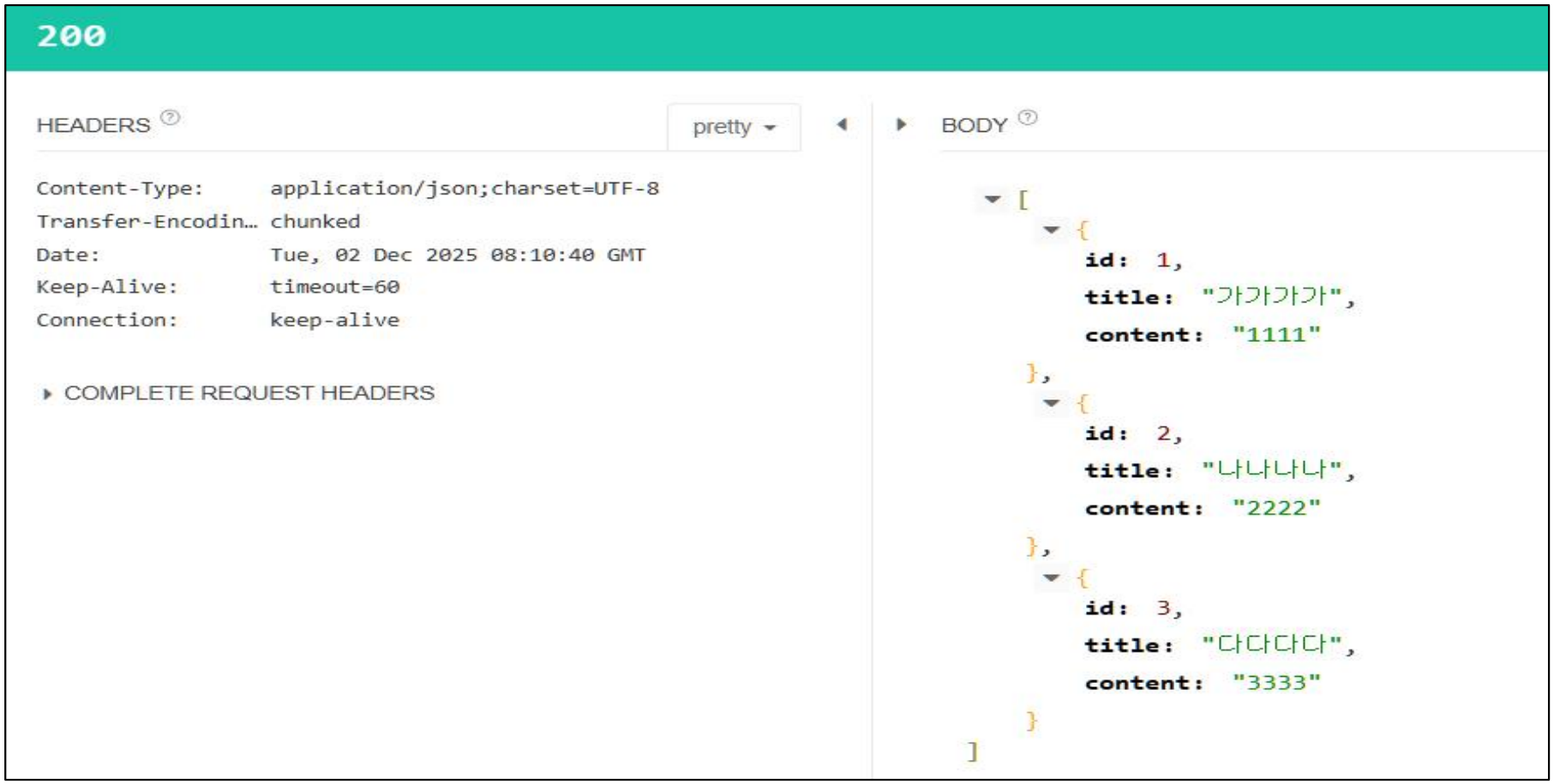
```java
@Service
public class ArticleService {

    @Autowired
    private ArticleRepository articleRepository;

    public List<Article> index() {
        return articleRepository.findAll();
    }
}
```

모든 게시글 조회 요청 개선하기

- **서버 재구동**
- **Talend API Tester**
  - 메서드: GET
  - URL: http://localhost:8080/api/articles

모든 게시글 조회 요청 개선하기

- 응답 결과 확인



단일 게시글 조회 요청 개선하기

api/ArticleApiController.java

```
@Slf4j
@RestController
public class ArticleApiController {
    (중략)
    @GetMapping("/api/articles/{id}")
    public Article show(@PathVariable Long id){
        return articleService.show(id);
    }
}
```

service/ArticleService.java

```
@Service
public class ArticleService {
    (중략)
    public Article show(Long id) {
        return articleRepository.findById(id).orElse( other: null);
    }
}
```

단일 게시글 조회 요청 개선하기

- 서버 재구동
- Talend API Tester
  - 메서드: GET
  - URL: http://localhost:8080/api/articles/1

- 응답 결과 확인

게시글 생성 요청 개선하기

- ArticleApiController 클래스에 create() 메소드

```
@PostMapping("/api/articles")
public ResponseEntity<Article> create(@RequestBody ArticleForm dto){
    Article created = articleService.create(dto);
    return (created != null) ? good 응답: bad 응답;
}
```

api/ArticleApiController.java

```
// POST
@PostMapping("/api/articles")
public ResponseEntity<Article> create(@RequestBody ArticleForm dto){
    Article created = articleService.create(dto);
    return (created != null) ?
            ResponseEntity.status(HttpStatus.OK).body(created):
            ResponseEntity.status(HttpStatus.BAD_REQUEST).build();
}
```

게시글 생성 요청 개선하기

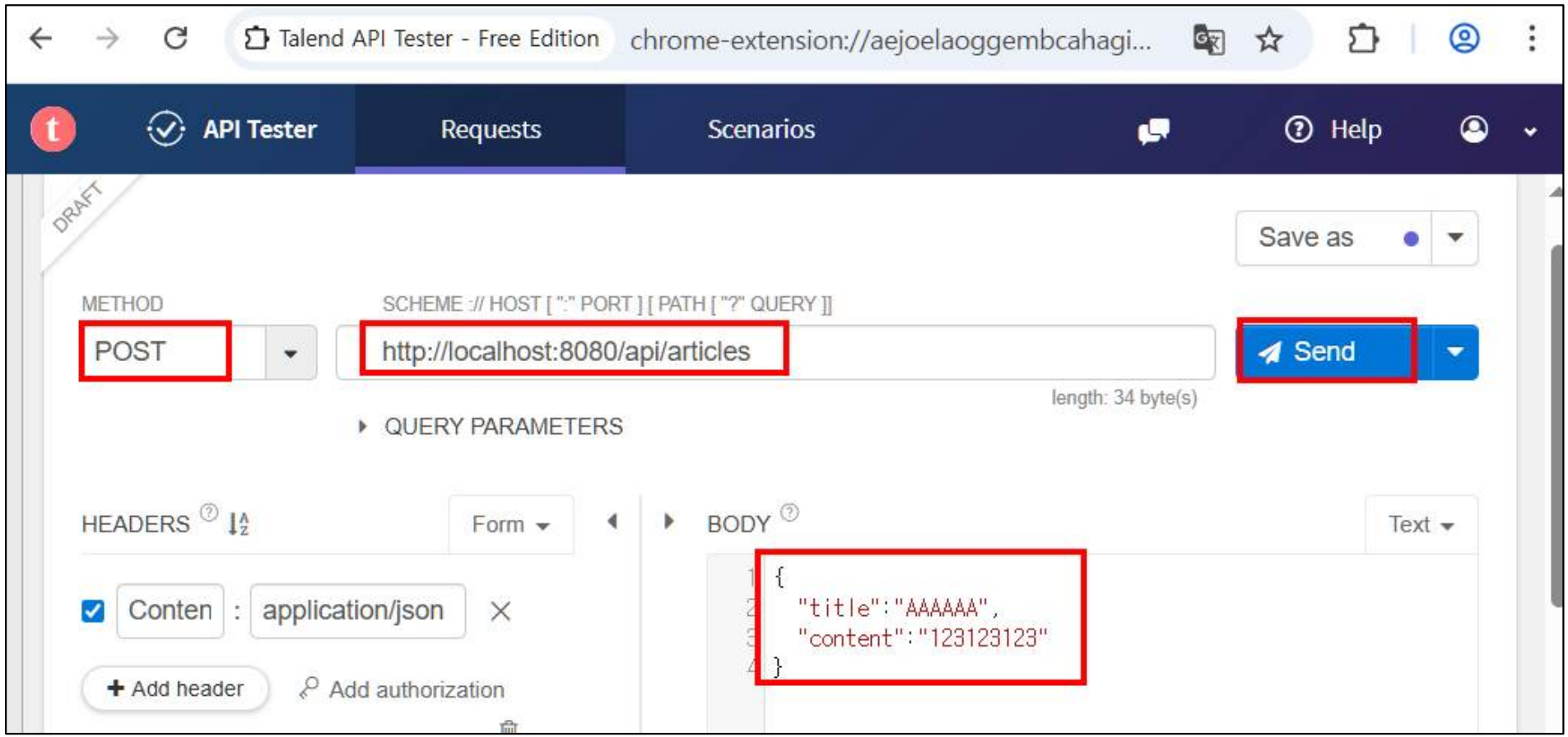
- ArticleService에 create() 메소드 추가

service/ArticleService.java

```
public Article create(ArticleForm dto) {
    Article article = dto.toEntity();
    return articleRepository.save(article);
}
```

게시글 생성 요청 개선하기

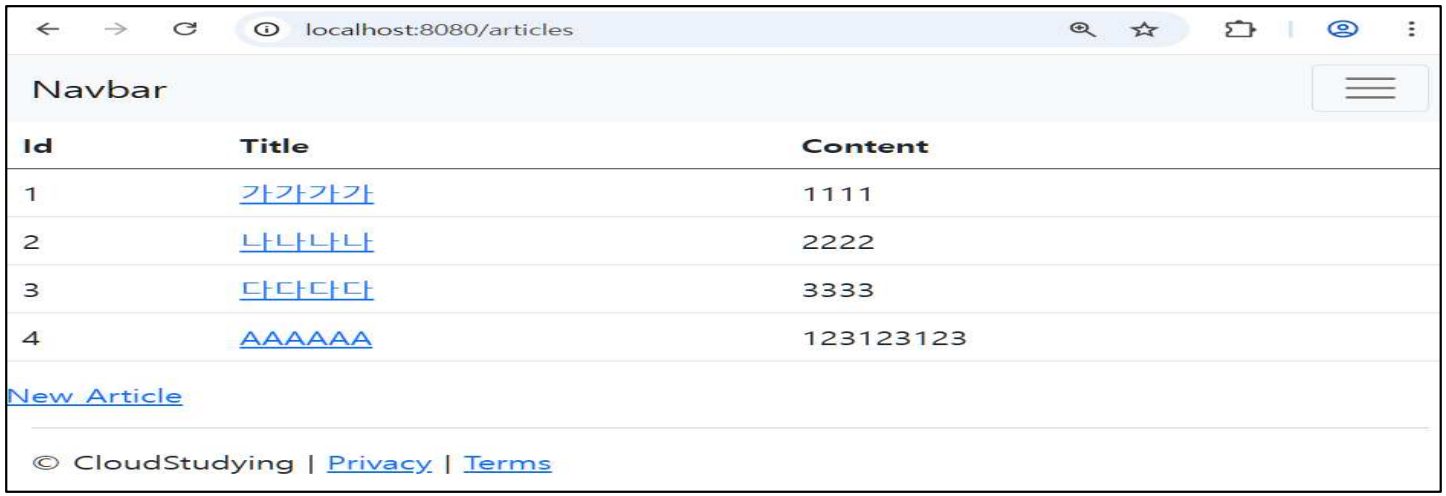
- **서버 재실행**
- **Talend API Tester에서 게시물 생성 요청**
  - 메서드: POST
  - URL: http://localhost:8080/api/articles
  - BODY에 생성할 데이터를 JSON 형식으로 입력



게시글 생성 요청 개선하기

- 응답 결과 확인

- https://localhost:8080/articles 접속



게시글 생성 요청 개선하기

게시글 생성 요청 개선하기

- **ArticleService의 create() 수정**
  - article 객체에 id가 존재하면, null 반환

service/ArticleService.java

```
public Article create(ArticleForm dto) {
    Article article = dto.toEntity();
    if(article.getId() != null){
        return null;
    }
    return articleRepository.save(article);
}
```

게시글 생성 요청 개선하기

- 서버 재실행
- Talend API Tester에서 게시물 생성 요청

- 응답 결과 확인

게시글 수정 요청 개선하기

- ArticleApiController의 update() 메소드

```
// PATCH
@PatchMapping("/api/articles/{id}")
public ResponseEntity<Article> update(@PathVariable Long id, @RequestBody ArticleForm dto){
    Article updated = articleService.update(id, dto);
    return (updated != null)?
            ResponseEntity.status(HttpStatus.OK).body(updated):
            ResponseEntity.status(HttpStatus.BAD_REQUEST).build();
}
```

* 컨트롤러는 서비스에 무슨 지시를 하고, 무슨 데이터를 받아 오는 지만 알면 됨
실제 작업은 모두 서비스에 맡김

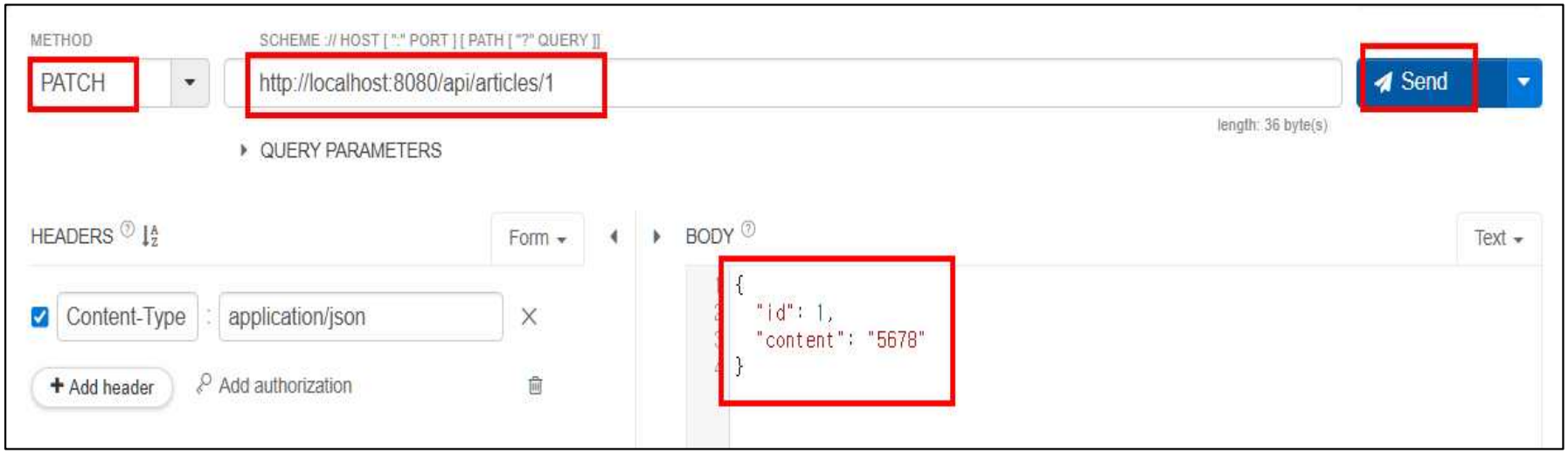
게시글 수정 요청 개선하기

- ArticleService에 update() 추가

```
@Slf4j
@Service
public class ArticleService {
    (중략)

    public Article update(Long id, ArticleForm dto) {
        // 1. DTO을 엔티티로 변환하기
        Article article = dto.toEntity();
        log.info("id: {}, article: {}", id, article.toString());
        // 2. 타킷 조회하기
        Article target = articleRepository.findById(id).orElse( other: null);
        // 3. 잘 못된 요청 처리하기
        if(target == null || id != article.getId()) {
            // 400, 잘 못된 요청 응답
            log.info("잘 못된 요청! id: {}, article: {}", id, article.toString());
            return null;
        }
        // 4. 업데이트 및 정상 응답(200) 하기
        target.patch(article);
        Article updated = articleRepository.save(target);
        return updated;
    }
}
```

게시글 수정 요청 개선하기

- 서버 재실행
- 데이터의 일부만 수정 요청



- 응답 결과 확인

게시글 삭제 요청 개선하기

- **ArticleApiController의 update() 메소드**
  - HttpStatus.NO_CONTENT
    - ✓ 상태 코드: 204
    - ✓ 서버가 요청을 성공적으로 처리했지만, 응답 본문을 반환하지 않음

```
// DELETE
@DeleteMapping("/api/articles/{id}")
public ResponseEntity<Article> delete(@PathVariable  Long id){
    Article deleted = articleService.delete(id);
    return (deleted != null)?
            ResponseEntity.status(HttpStatus.NO_CONTENT).build():
            ResponseEntity.status(HttpStatus.BAD_REQUEST).build();
}
```

게시글 삭제 요청 개선하기

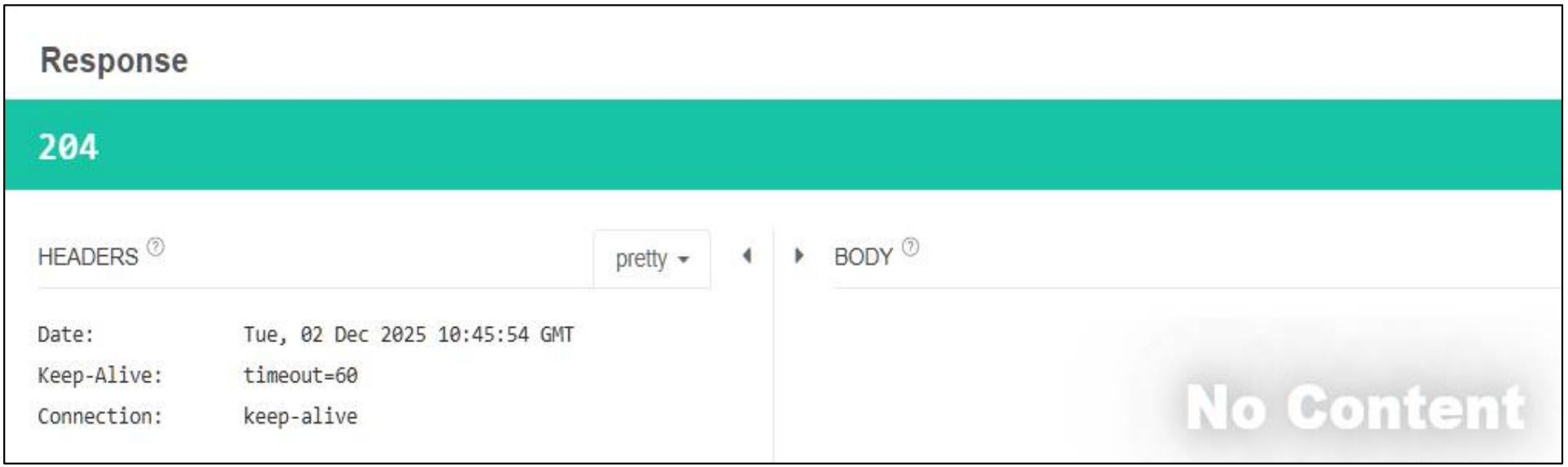
- ArticleService에 delete() 추가

```
public Article delete(Long id) {
    // 1. 대상 찾기
    Article target = articleRepository.findById(id).orElse( other: null);
    // 2. 잘못된 요청 처리하기
    if(target == null){
        return null;
    }
    // 3. 대상 삭제하기
    articleRepository.delete(target);
    return target;
}
```

게시글 삭제 요청 개선하기

- 서버 재실행
- DELETE 요청 보내기

- 응답 확인



트랜잭션 맛보기

- **트랜잭션이 반드시 성공해야 할 일련의 과정임을 확인**
- **시나리오**
  - 게시판에 데이터 3개를 한꺼번에 생성 요청하기
  - 데이터를 DB에 저장하는 과정에서 의도적으로 오류 발생시키기
  - 어떻게 롤백되는지 확인하기
- **요청**
  - 전송방식: POST
  - URL: http://localhost:8080/api/transaction-test

트랜잭션 맛보기

- ArticleApiController에 transactionTest() 추가

api/ArticleApiController.java

```
@PostMapping("api/transaction-test")  //여러 게시글 생성 요청 접수
public ResponseEntity<List<Article>> transactionTest
                                    (@RequestBody List<ArticleForm> dtos){
    List<Article> createdList = articleService.createArticles(dtos);
    return (createdList != null) ?
            ResponseEntity.status(HttpStatus.OK).body(createdList) :
            ResponseEntity.status(HttpStatus.BAD_REQUEST).build();
}
```

트랜잭션 맛보기

- ArticleService에 createArticles() 추가

service/ArticlesService.java

```
public List<Article> createArticles(List<ArticleForm> dtos) {
    // 1. dto 묶음을 엔티티 묶음으로 변환하기
    // 2. 엔티티 묶음을 DB에 저장하기
    // 3. 강제 예외 발생시키기
    // 4. 결과 값 반환하기
}
```

트랜잭션 맛보기

- **1. dto 묶음을 엔티티 묶음으로 변환하기**
  1) dtos를 스트림화
  2) map()으로 dto가 하나하나 올 때마다 dto.toEntity()를 수행해 매핑
  3) 이렇게 매핑한 것을 리스트로 묶음
  4) 최종 결과를 articleList에 저장

service/ArticleService.java

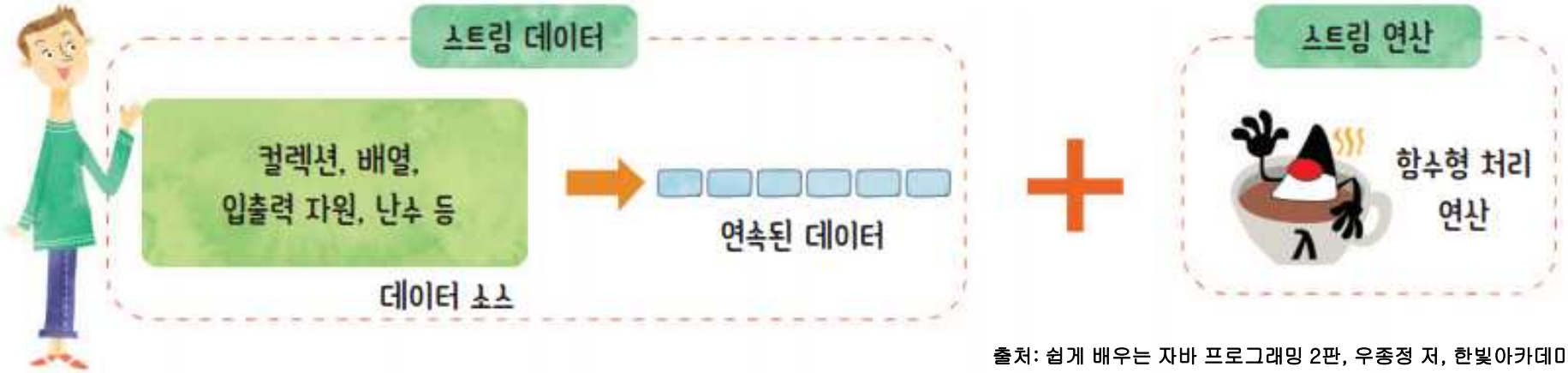
```
public List<Article> createArticles(List<ArticleForm> dtos) {
    // 1. dto 묶음을 엔티티 묶음으로 변환하기
    List<Article> articleList = dtos.stream() Stream<ArticleForm>
                                .map( ArticleForm dto -> dto.toEntity()) Stream<Article>
                                .collect(Collectors.toList());
    // 2. 엔티티 묶음을 DB에 저장하기
    // 3. 강제 예외 발생시키기
    // 4. 결과 값 반환하기
}
```

```
List<Article> articleList = new ArrayList<>();
for(int i=0; i<dtos.size(); i++){
    ArticleForm dto = dtos.get(i);
    Article entity = dto.toEntity();
    articleList.add(entity);
}
```

Java의 Stream

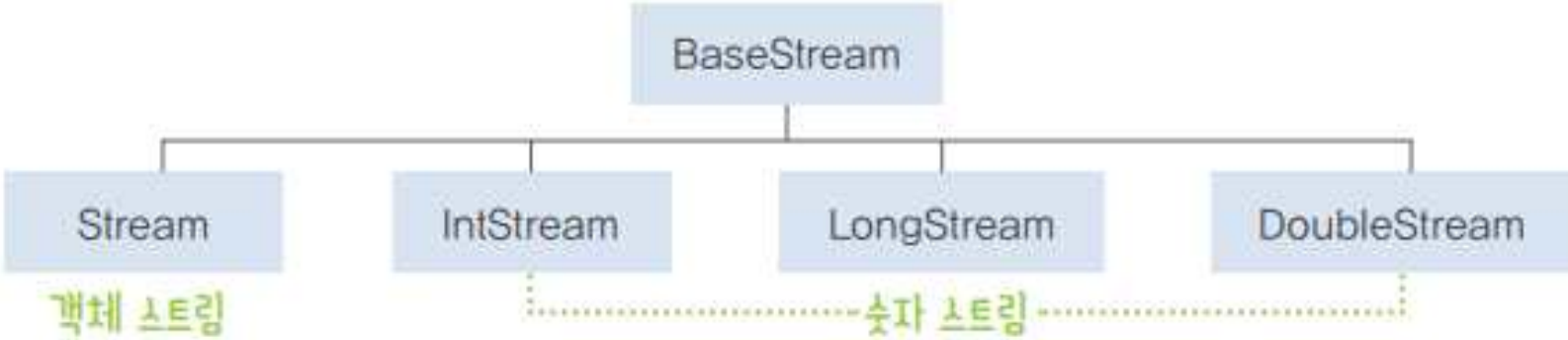
출처: 쉽게 배우는 자바 프로그래밍 2판, 우종정 저, 한빛아카데미

- 리스트와 같은 자료구조에 저장된 요소를 하나씩 순회하면서 처리
- 스트림은 스트림 데이터와 스트림 연산의 개념을 모두 포함



출처: 쉽게 배우는 자바 프로그래밍 2판, 우종정 저, 한빛아카데미

- 스트림의 종류



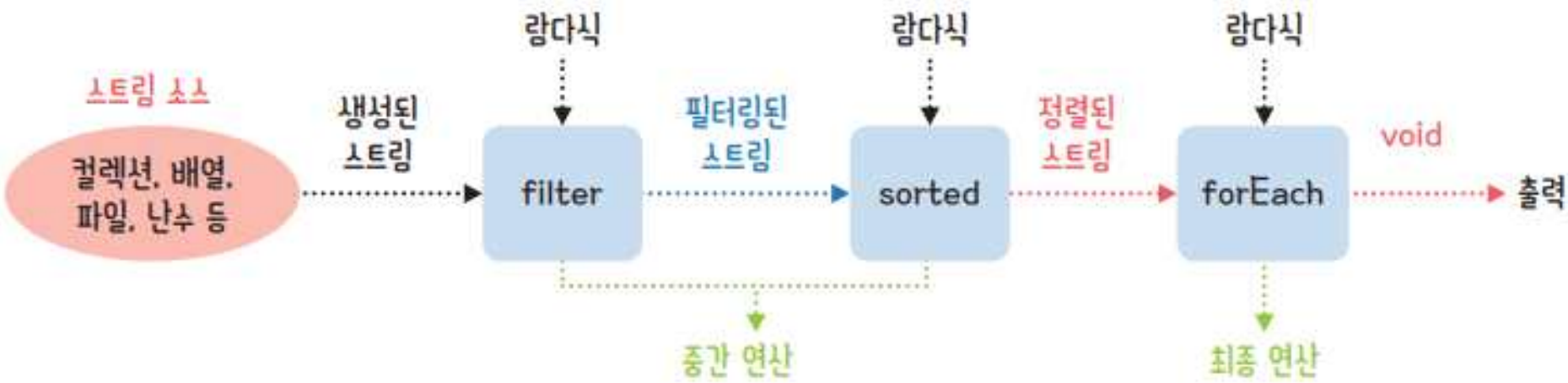
출처: 쉽게 배우는 자바 프로그래밍 2판, 우종정 저, 한빛아카데미

Java의 Stream

- **스트림 연산**
  - 필터링
    - ✓ 입력된 스트림 원소에서 일부 원소를 걸러내는 중간 연산
    - ✓ filter(), distinct(), limit(), skip()
  - 매핑
    - ✓ 입력 스트림을 다른 종류의 스트림으로 변경
    - ✓ map(), flatMap(),mapToObj(), mapToInt(), …
  - 정렬
    - ✓ 입력된 스트림 원소 전체를 정렬하는 중간 연산
    - ✓ sorted()
  - 루핑
    - ✓ 입력된 스트림의 전체 원소를 반복하는 연산
    - ✓ forEach()- 최종 연산, peak() - 중간 연산
  - 단순 집계 연산
    - ✓ count(), sum(), average(), max(), main(), ….
  - 컬렉터 연산
    - ✓ 연산의 실행결과를 컬렉션에 수집할 수 있도록 함
  - …

Java의 Stream

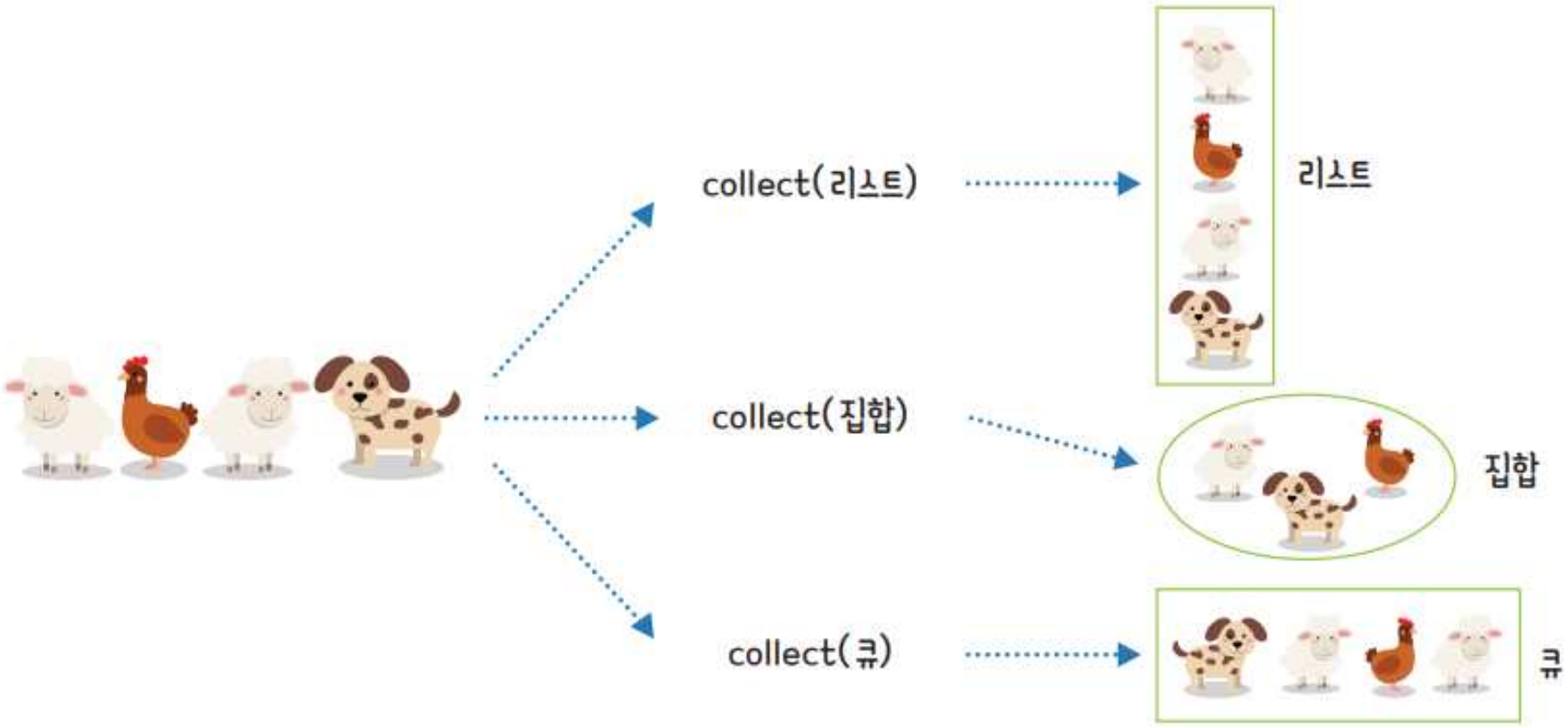
- **스트림 파이프라인**
  - 스트림 연산의 결과가 Stream 이면, 연속적으로 스트림 연산을 호출할 수 있음.
  - 스트림 연산의 연속 호출은 여러 개의 스트림이 연결되어 스트림 파이프라인을 형성



출처: 쉽게 배우는 자바 프로그래밍 2판, 우종정 저, 한빛아카데미

Java의 Stream

- **컬렉터 연산**
  - 컬렉터는 원소를 어떤 컬렉션에 수집할 것인지 결정



출처: 쉽게 배우는 자바 프로그래밍 2판, 우종정 저, 한빛아카데미

트랜잭션 맛보기

- **2. 엔티티 묶음을 DB에 저장하기**
  - articleList를 스트림화
  - article이 하나씩 올 때마다 articleRepository를 통해 DB에 저장

service/ArticleService.java

```
public List<Article> createArticles(List<ArticleForm> dtos) {
    // 1. dto 묶음을 엔티티 묶음으로 변환하기
    List<Article> articleList = dtos.stream() Stream<ArticleForm>
                                .map( ArticleForm dto -> dto.toEntity()) Stream<Article>
                                .collect(Collectors.toList());
    // 2. 엔티티 묶음을 DB에 저장하기
    articleList.stream()
            .forEach( Article article -> articleRepository.save(article));
    // 3. 강제 예외 발생시키기
    // 4. 결과 값 반환하기
}
```

```
for(int i=0; i<articleList.size(); i++){
    Article article = articleList.get(i);
    articleRepository.save(article);
}
```

트랜잭션 맛보기

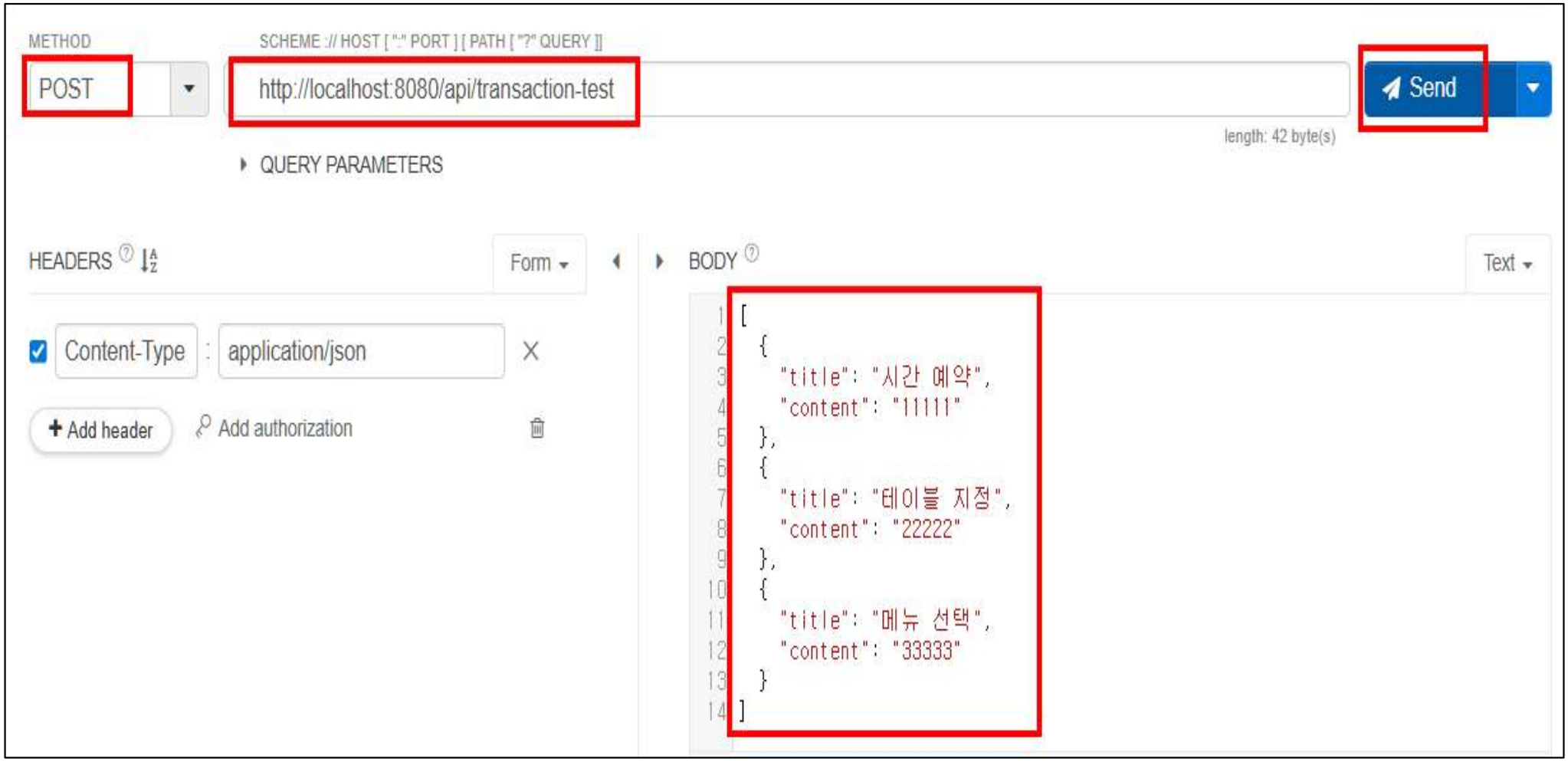
- **3. 강제로 예외 발생시키기**
  - Optional.orElseThrow()
    - ✓ 값이 존재하면 그 값을 반환, 값이 존재하지 않으면 전달 값으로 보낸 예외 발생
  - IllegalArgumentException
    - ✓ 전달 값이 없거나 유효하지 않은 경우
- **4. 결과 값 반환하기**

service/ArticleService.java

```
public List<Article> createArticles(List<ArticleForm> dtos) {
    // 1. dto 묶음을 엔티티 묶음으로 변환하기
    List<Article> articleList = dtos.stream() Stream<ArticleForm>
                                .map( ArticleForm dto -> dto.toEntity()) Stream<Article>
                                .collect(Collectors.toList());
    // 2. 엔티티 묶음을 DB에 저장하기
    articleList.stream()
            .forEach( Article article -> articleRepository.save(article));
    // 3. 강제 예외 발생시키기
    articleRepository.findById(-1L)
            .orElseThrow(() -> new IllegalArgumentException(("결재 실패!")));
    // 4. 결과 값 반환하기
    return articleList;
}
```

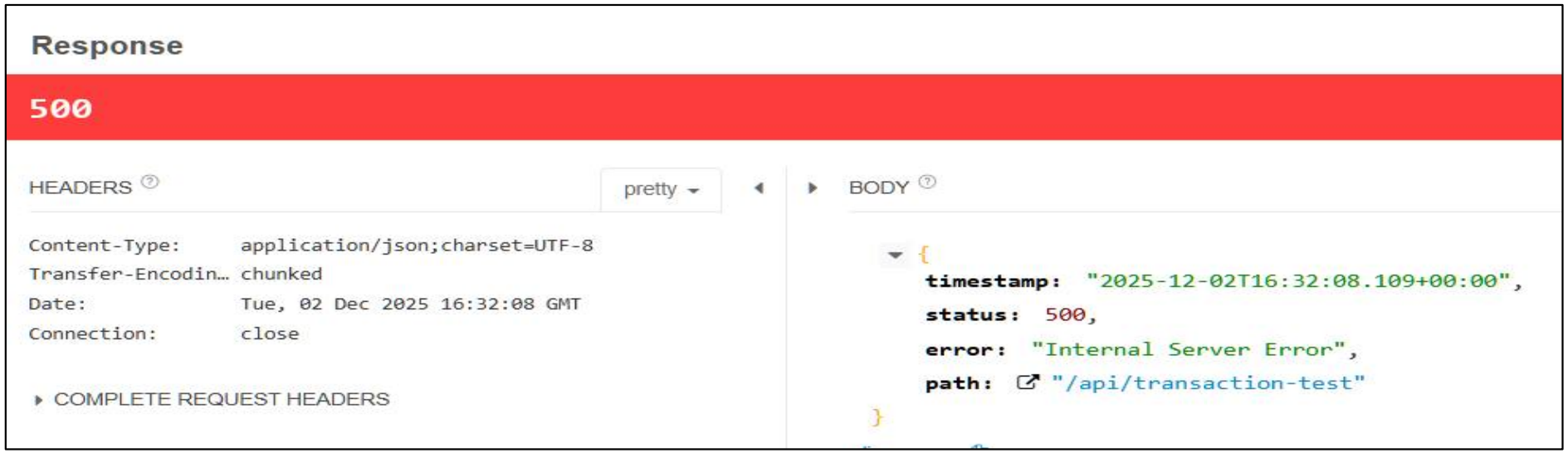
트랜잭션 맛보기

- 서버 재실행
- Talend API Tester



트랜잭션 맛보기

- **응답 결과 확인**

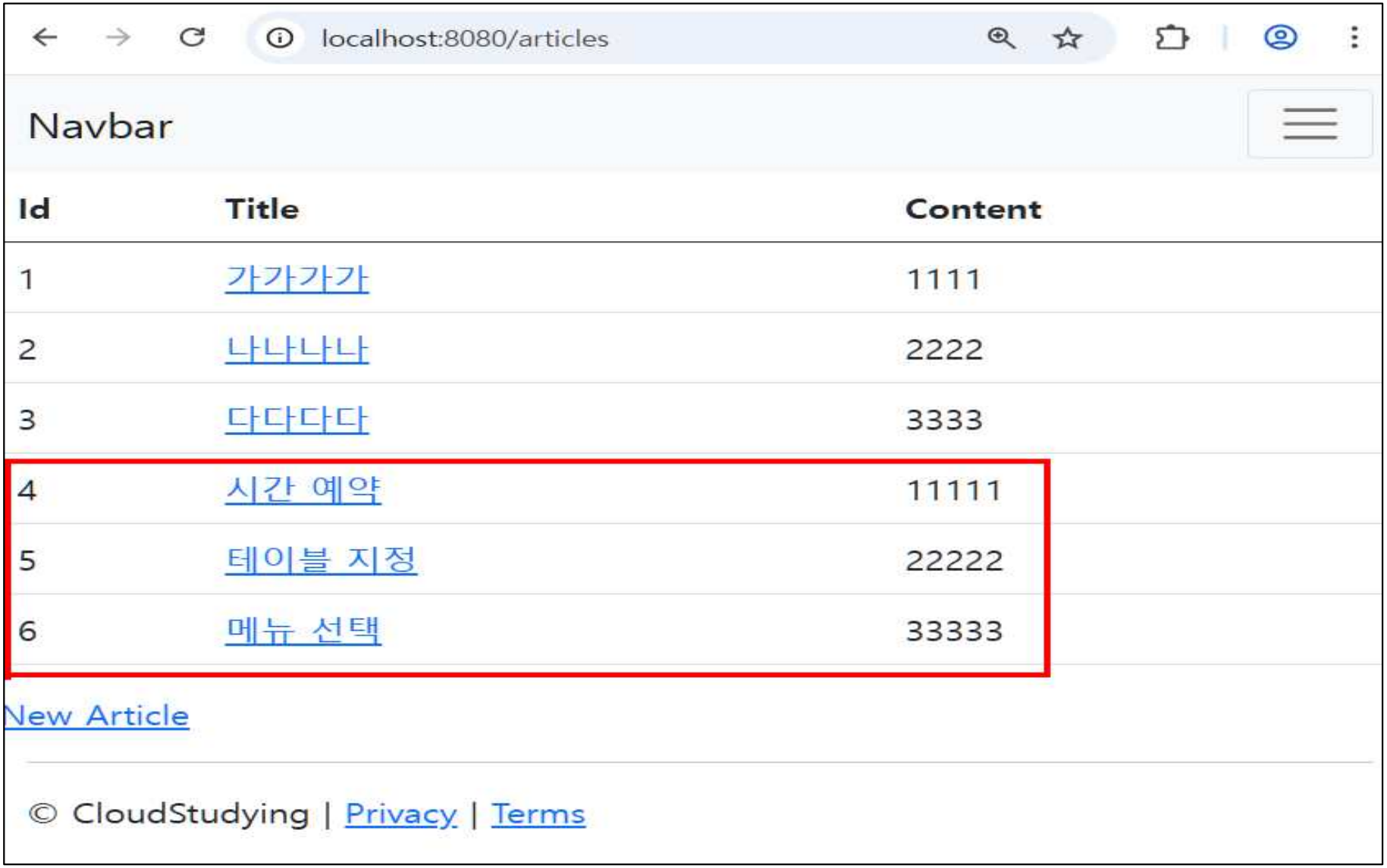


  - 로그에서 에러 원인 탐색

```
java.lang.IllegalArgumentException Create breakpoint : 결제 실패!
    at com.example.firstproject.service.ArticleService.lambda$createArticles$2(ArticleService.java:81) ~[
```

트랜잭션 맛보기

- http://localhost:8080/articles 접속



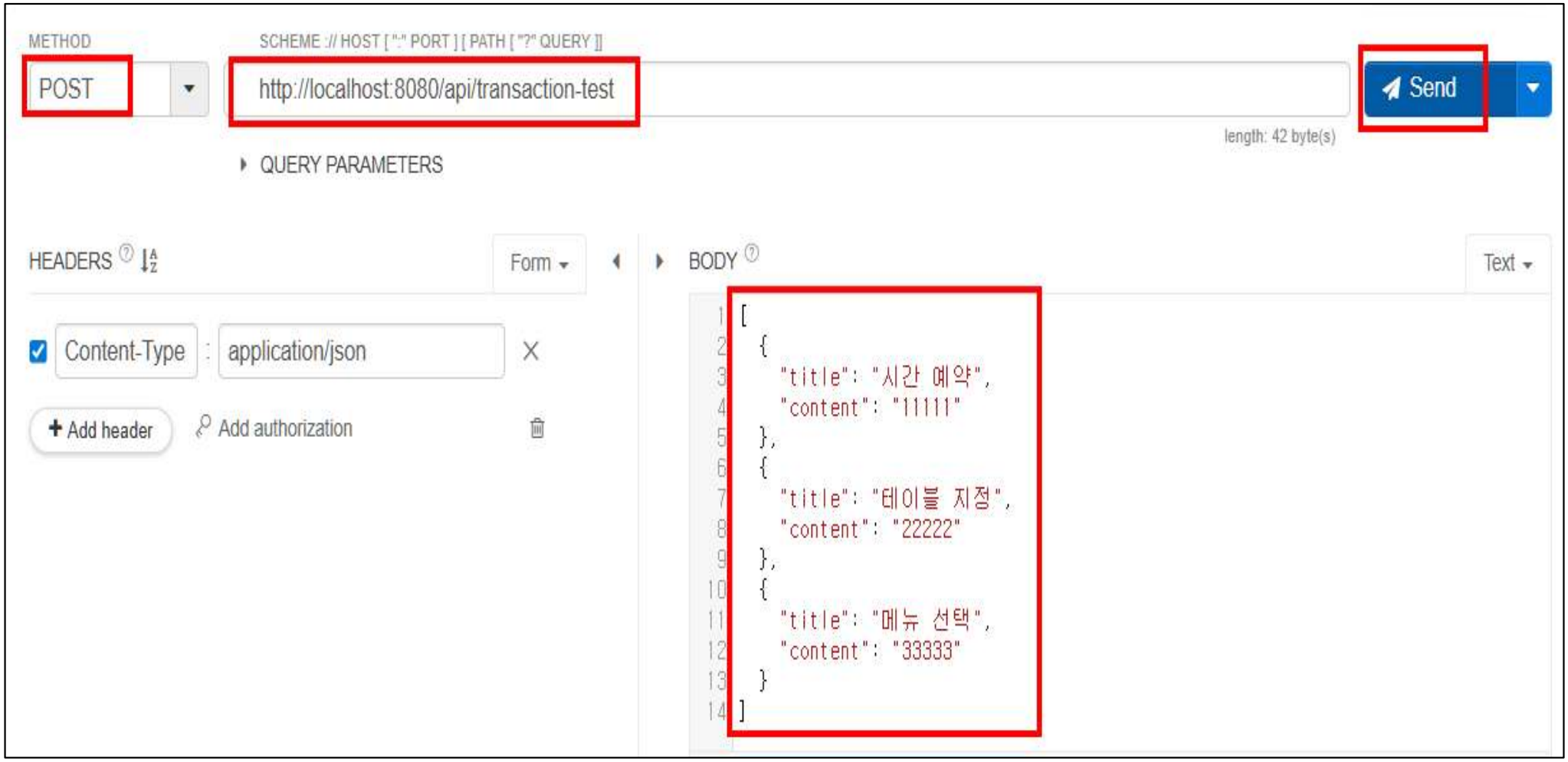
트랜잭션 맛보기

- **트랜잭션으로 묶기**
  - 서비스의 메서드에 @Transactional 어노테이션 설정하여 해당 메서드를 하나의 트랜잭션으로 묶음
  - 메서드가 중간에 실패하면 롤백을 통해 이전 상태로 되돌아 감

```
    (중략)
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

public class ArticleService {
    (중략)

    @Transactional
    public List<Article> createArticles(List<ArticleForm> dtos) {
        // 1. dto 묶음을 엔티티 묶음으로 변환하기
        log.info(dtos.toString());
        List<Article> articleList = dtos.stream() Stream<ArticleForm>
                                    .map( ArticleForm dto -> dto.toEntity()) Stream<Article>
                                    .collect(Collectors.toList());
        log.info(articleList.toString());
        // 2. 엔티티 묶음을 DB에 저장하기
        articleList.stream()
                .forEach( Article article -> articleRepository.save(article));
        // 3. 강제 예외 발생시키기
        articleRepository.findById(-1L)
                .orElseThrow(() -> new IllegalArgumentException(("결재 실패!")));
        // 4. 결과 값 반환하기
        return articleList;
    }
}
```

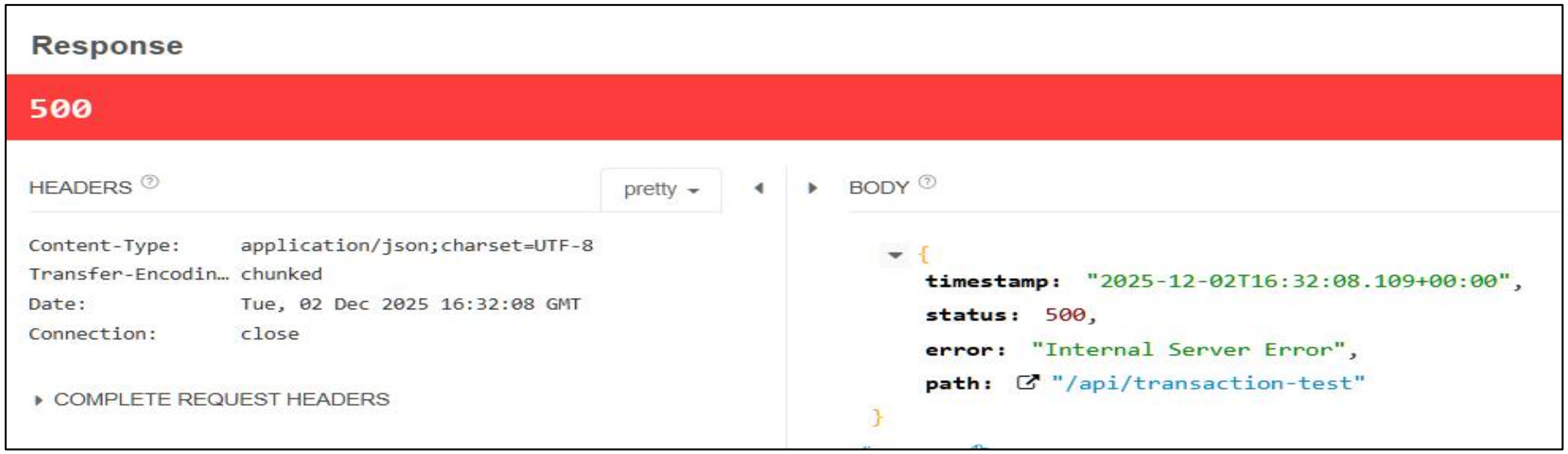
트랜잭션 맛보기

- 서버 재실행
- Talend API Tester



트랜잭션 맛보기

- 응답 결과 확인



트랜잭션 맛보기

- 로그에서 에러 원인 탐색

```
2025-12-03T01:56:14.246+09:00 DEBUG 1248 --- [nio-8080-exec-4] org.hibernate.SQL                        :
    insert
    into
        article
        (content,title,id)
    values
        (?,?,default)
2025-12-03T01:56:14.249+09:00 TRACE 1248 --- [nio-8080-exec-4] org.hibernate.orm.jdbc.bind              : binding par
2025-12-03T01:56:14.252+09:00 TRACE 1248 --- [nio-8080-exec-4] org.hibernate.orm.jdbc.bind              : binding par
2025-12-03T01:56:14.273+09:00 DEBUG 1248 --- [nio-8080-exec-4] org.hibernate.SQL                        :
    select
        a1_0.id,
        a1_0.content,
        a1_0.title
    from
        article a1_0
    where
        a1_0.id=?
2025-12-03T01:56:14.274+09:00 TRACE 1248 --- [nio-8080-exec-4] org.hibernate.orm.jdbc.bind              : binding par
2025-12-03T01:56:14.283+09:00 ERROR 1248 --- [nio-8080-exec-4] o.a.c.c.C.[.[.[/].[dispatcherServlet]    : Servlet.ser

java.lang.IllegalArgumentException Create breakpoint : 결재 실패!
    at com.example.firstproject.service.ArticleService.lambda$createArticles$2(ArticleService.java:83) ~[main/:na]
```

트랜잭션 맛보기

- http://localhost:8080/articles 접속