

해커들이 좋아하는 인증 환경은 따로 있다?



WHS 3기 Safe Us 팀

김민곤, 정민석, 김태균, 남현석, 오수진, 이규현, 정승연

팀원 소개



김민곤, 정민석, 길태균, 남현석, 오수진, 이규현, 정승연

발표자 소개

- 이름: 정민석
- 전공: 국어국문학, 철학
- 관심사
 - Security Engineering
 - FE, BE Engineering
 - Imbeded SW (모터 제어)
 - Philosophy (인식론, 관념론, 형이상학)
- 수상 이력
 - 창의적 종합설계 경진대회 - 산업통상자원부 장관상
 - 로봇 융합 페스티벌 지능형 창작로봇 경진대회 - 대전시장상

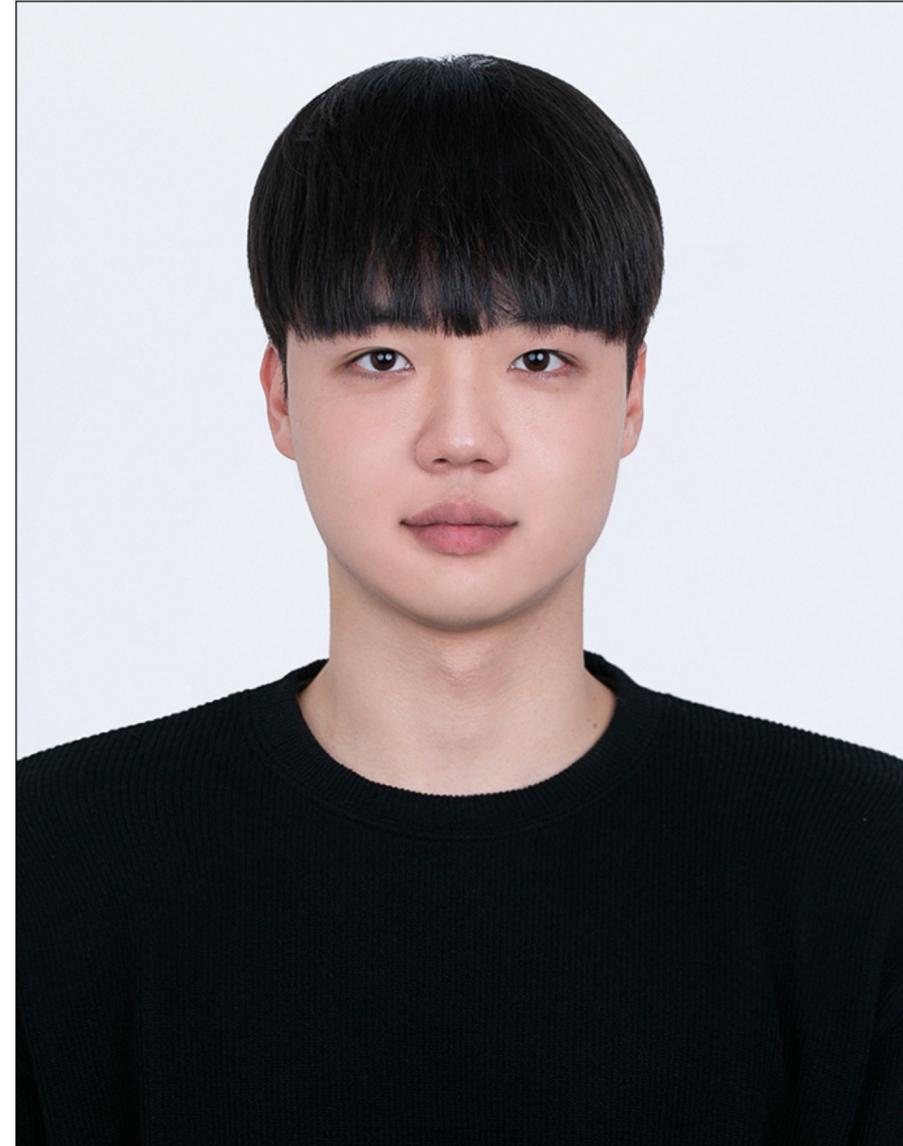


Blog: <https://j93.es>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/j93es>

발표자 소개

- 이름: 김민곤
- 전공: 컴퓨터소프트웨어공학과
- 관심사
 - Web Hacking
 - 모의해킹



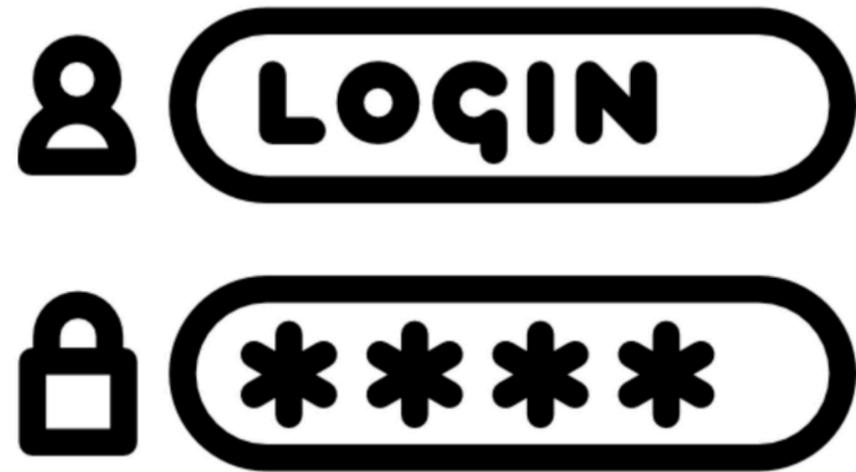
OAuth 관련 보안 위협을 조기에 발견하여

안전한 인증/인가 환경에 기여

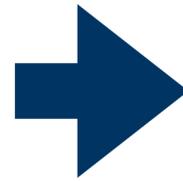
인증/인가란?

내가 '나'임을 증명하고
나의 권한을 부여하는 것

인증/인가의 발전 과정



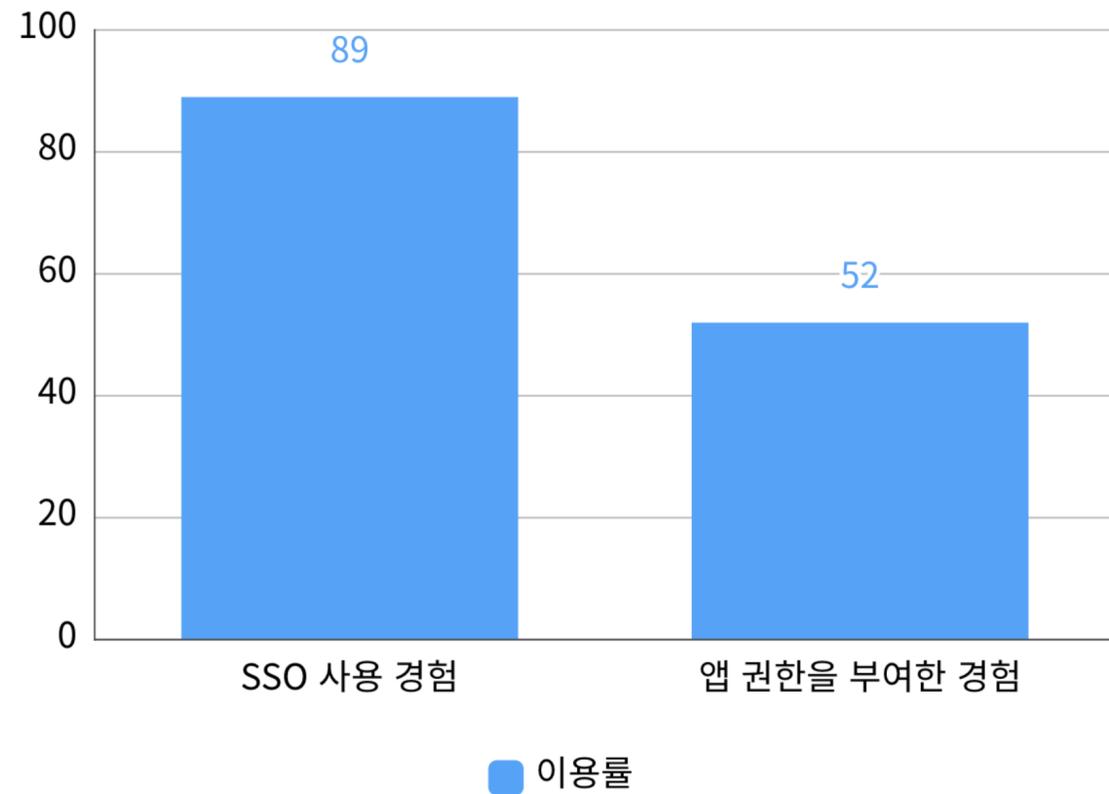
ID, PW 기반 로그인



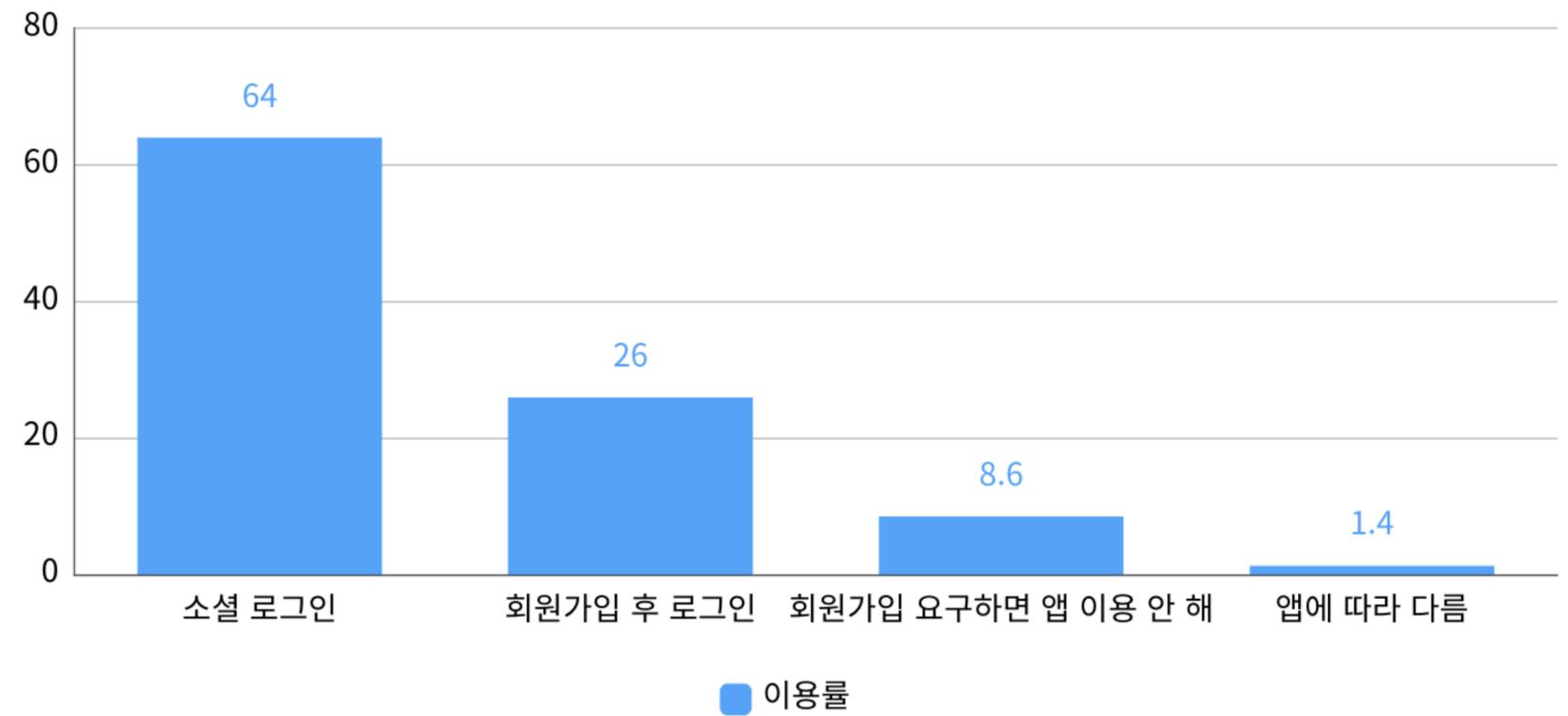
OAuth 기반 SSO 로그인

OAuth 기반 소셜 로그인 의 현위치

구글 사용자 대상 SSO 이용률



소셜 로그인과 직접 회원가입 중 주로 사용하는 로그인 방법



D. G. Balash, X. Wu, M. Grant, I. Reyes, and A. J. Aviv, "Security and privacy perceptions of third-party application access for Google accounts (Extended Version)," *CoRR*, vol. abs/2111.03573, 2021.

한국 소비자 연맹(2020), 소셜 로그인 인식도 조사

OAuth의 장점

01

확장성 용이

OIDC 등과 함께 사용 가능

-> 다른 프로토콜을 통한 확장 용이

02

유연한 서비스 통합

Google, Naver 등 다양한 플랫폼과 연동 가능

-> 다양한 플랫폼과의 연동

03

사용자 인증 정보 보호

어플리케이션이 사용자의 ID, PW를
직접 다루지 않음

-> 보안 위협을 최소화

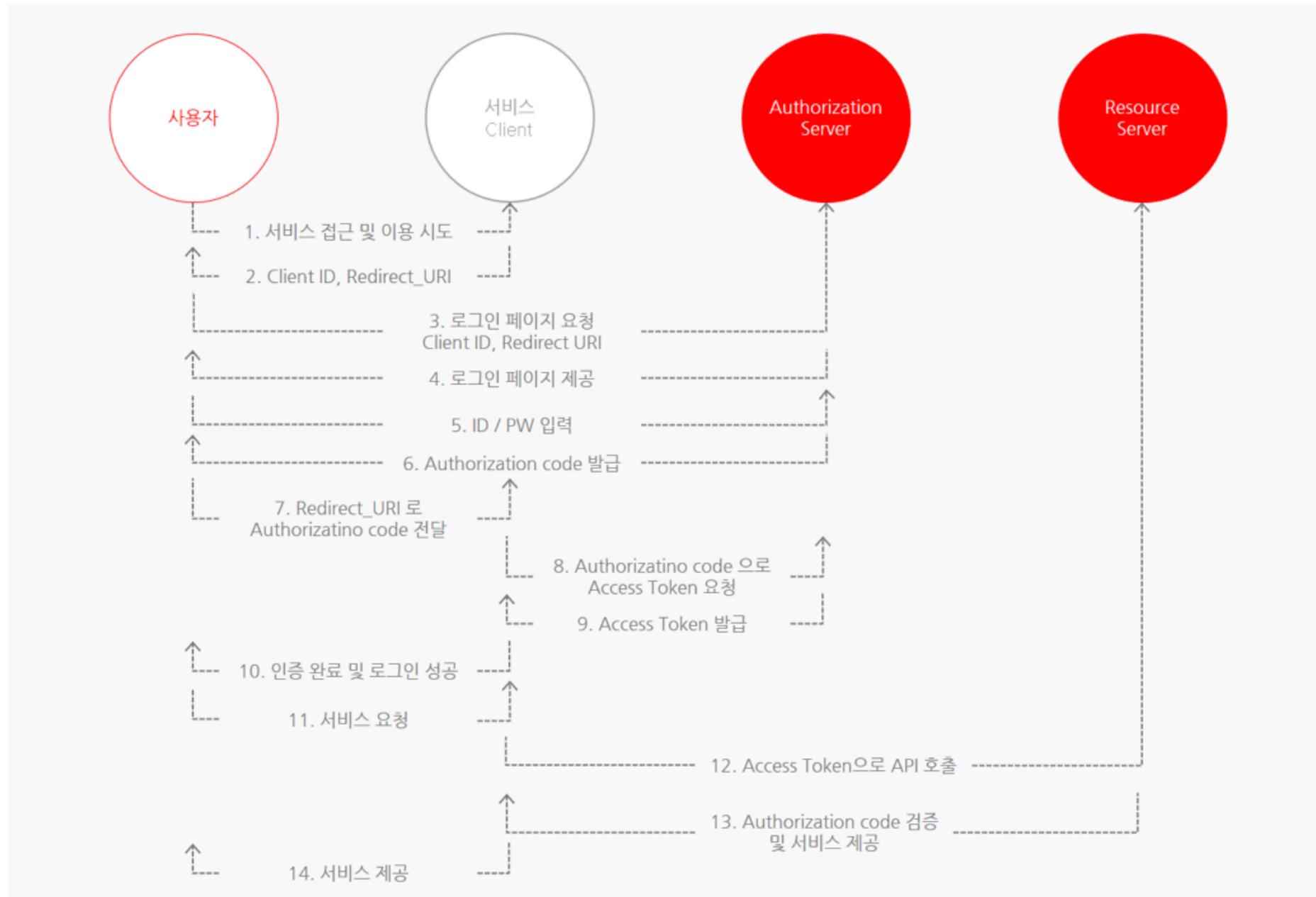
OAuth 보안 고려사항

10. Security Considerations	53
10.1. Client Authentication	53
10.2. Client Impersonation	54
10.3. Access Tokens	55
10.4. Refresh Tokens	55
10.5. Authorization Codes	56
10.6. Authorization Code Redirection URI Manipulation	56
10.7. Resource Owner Password Credentials	57
10.8. Request Confidentiality	58
10.9. Ensuring Endpoint Authenticity	58
10.10. Credentials-Guessing Attacks	58
10.11. Phishing Attacks	58
10.12. Cross-Site Request Forgery	59
10.13	
10.14	
10.15	
10.16	

**OWASP Cheatsheet,
rfc6749 등의 공식 문서를 통하여
보안 고려사항을 학습**

The screenshot shows a search interface for the OWASP Cheat Sheet Series. The search bar contains the text "OAuth 2.0 Protocol Cheatsheet". Below the search bar, a list of search results is displayed. The top result is "OAuth2", which is highlighted. The description for "OAuth2" reads: "This cheatsheet describes the best current security practices for OAuth 2.0 as derived from its RFC. OAuth became the standard for API protection and the basis for federated login using OpenID Connect. OpenID Connect 1.0 is a simple identity layer on top of the OAuth 2.0 protocol. It enables clients to verify the identity of the end user based on the authentication performed by an authorization server, as well as to obtain basic profile information about the end user in an interoperable and REST-like manner." Other search results include "OS Command Injection Defense", "PHP Configuration", "Password Storage", "Pinning", "Prototype Pollution Prevention", "Query Parameterization", "REST Assessment", and "REST Security".

OAuth의 복잡성



**OAuth의 복잡성은
개발과정에서의 실수로 인한
보안 위협을 초래할 수 있습니다.**

복잡한 문제를 간결하게 생각할 수는 없는가?

복잡한 문제를 깊이 파고

이를 다른 시각에서 간결하게 바라보자

OAuth의 구조

OAuth 흐름



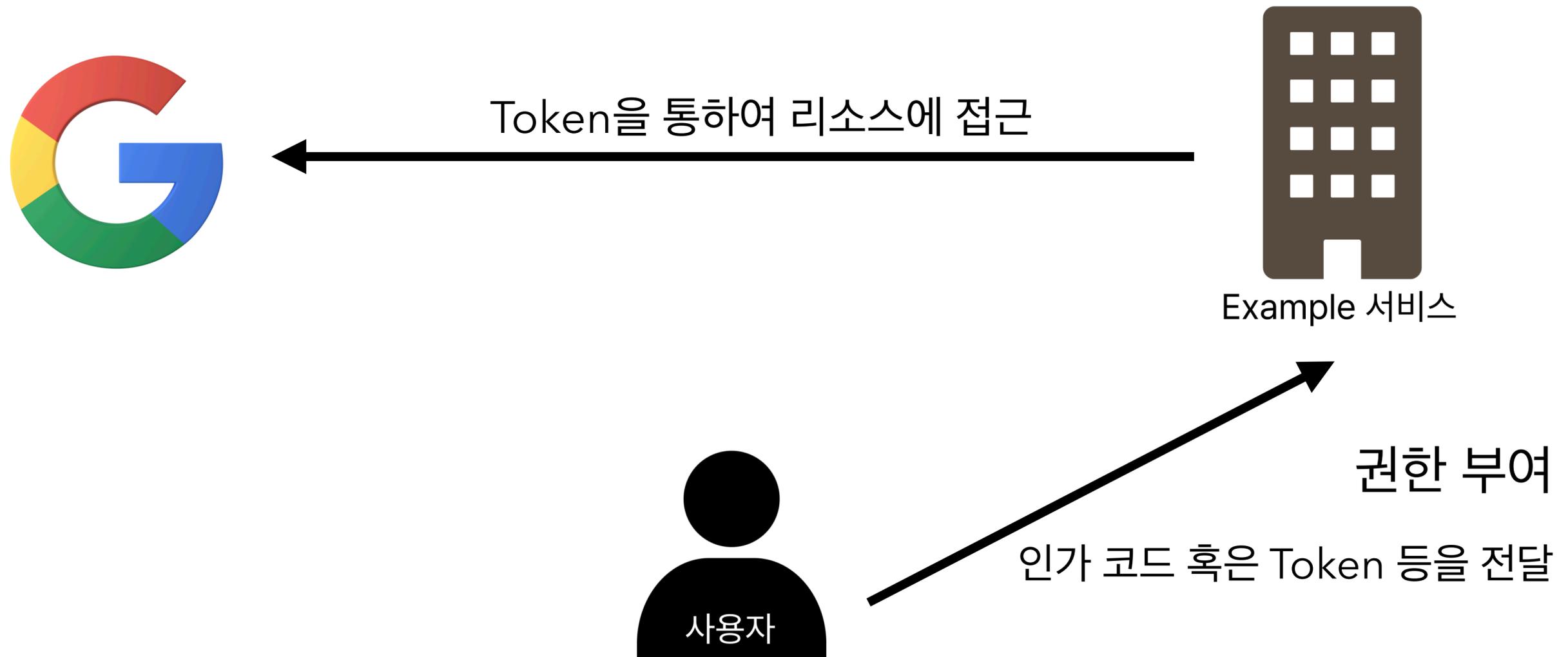
Example 서비스에서 사용자의 Google 리소스에 접근할 수 있게 만드는 것

OAuth 흐름



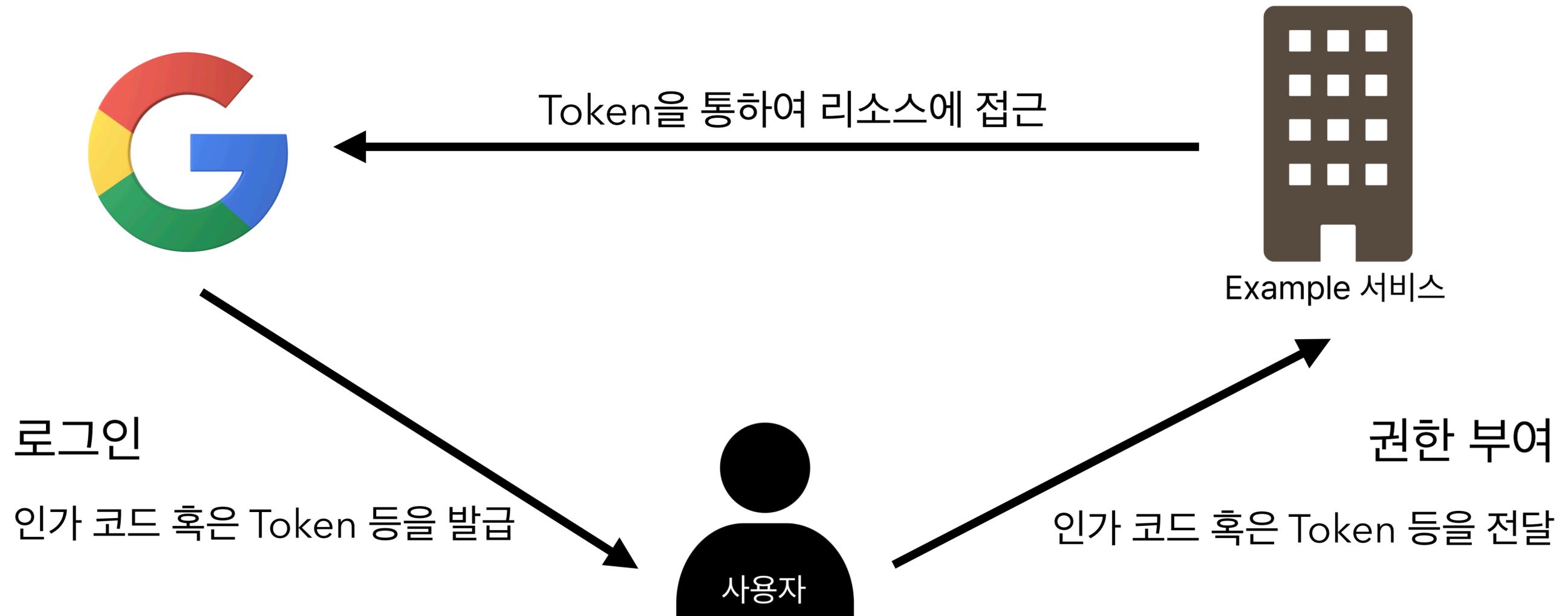
Example 서비스에서 Token을 통하여 사용자의 Google 리소스에 접근

OAuth 흐름



사용자의 권한 부여를 통하여, Example 서비스가 Token을 획득

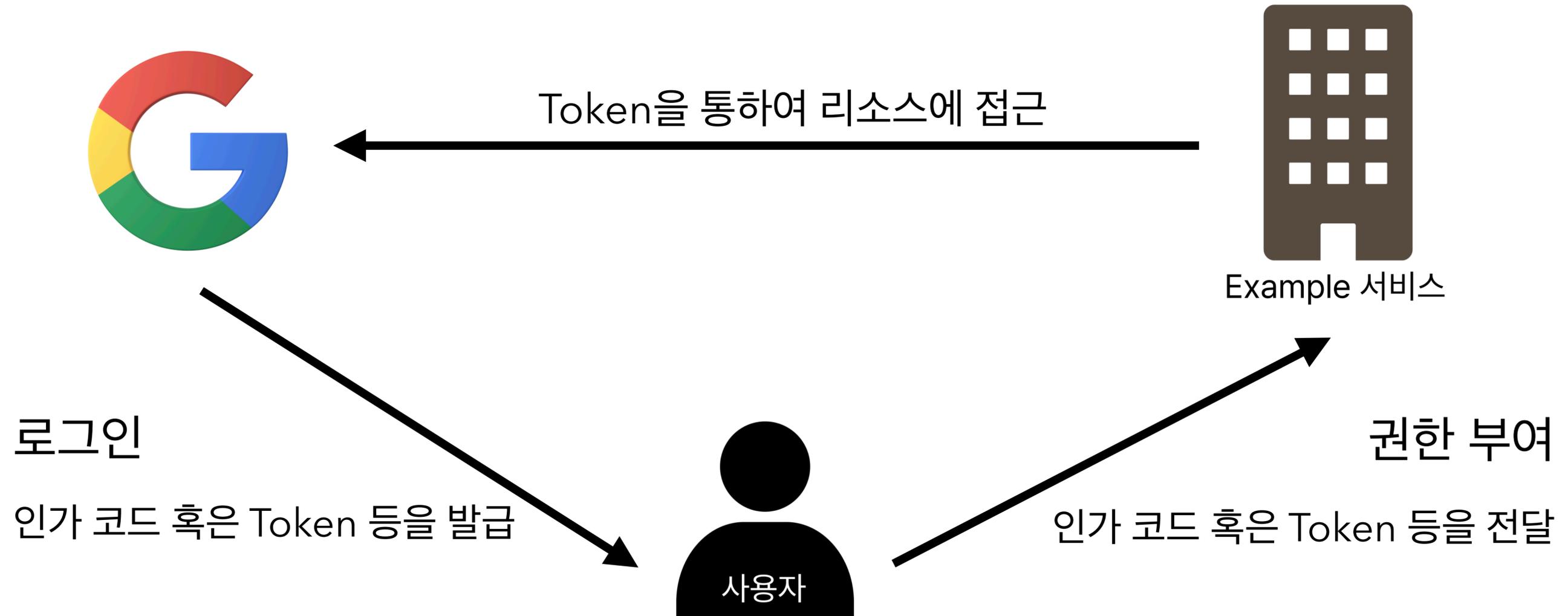
OAuth 흐름



사용자는 구글에 로그인하여 인가 코드 혹은 Token 등을 발급받음

기술의 궁극적인 목적을 파악하고
목적은 달성하기 위하여 필요한 기능을 파악

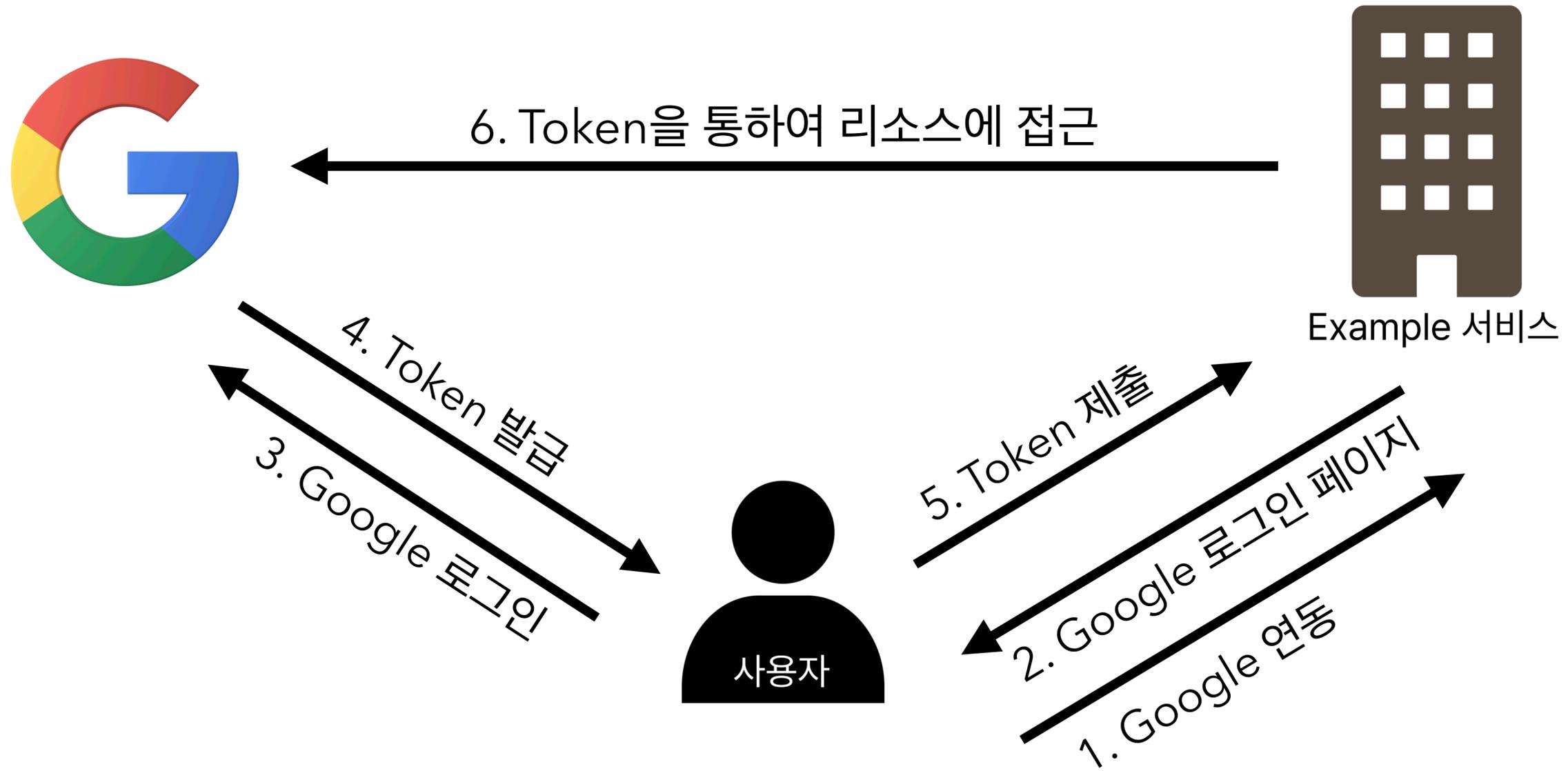
권한 부여란?



인가 코드 혹은 Token? 권한 부여?

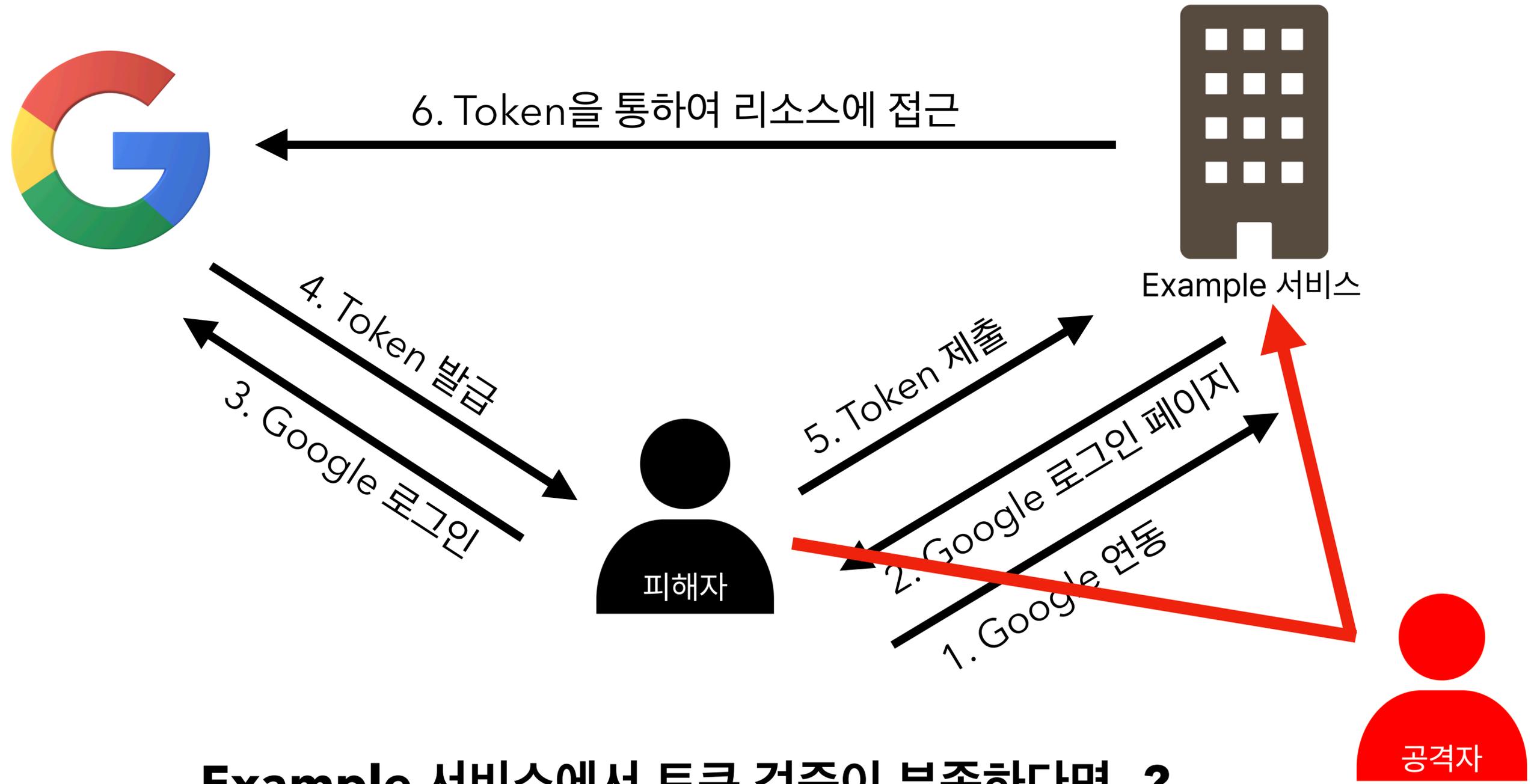
OAuth 권한 부여 방식

Implicit Grant Type



Token을 직접 발급받는 방식

What if ...?



Example 서비스에서 토큰 검증이 부족하다면..?

Implicit Grant Type 보안 위협

브라우저 기반 노출 위험

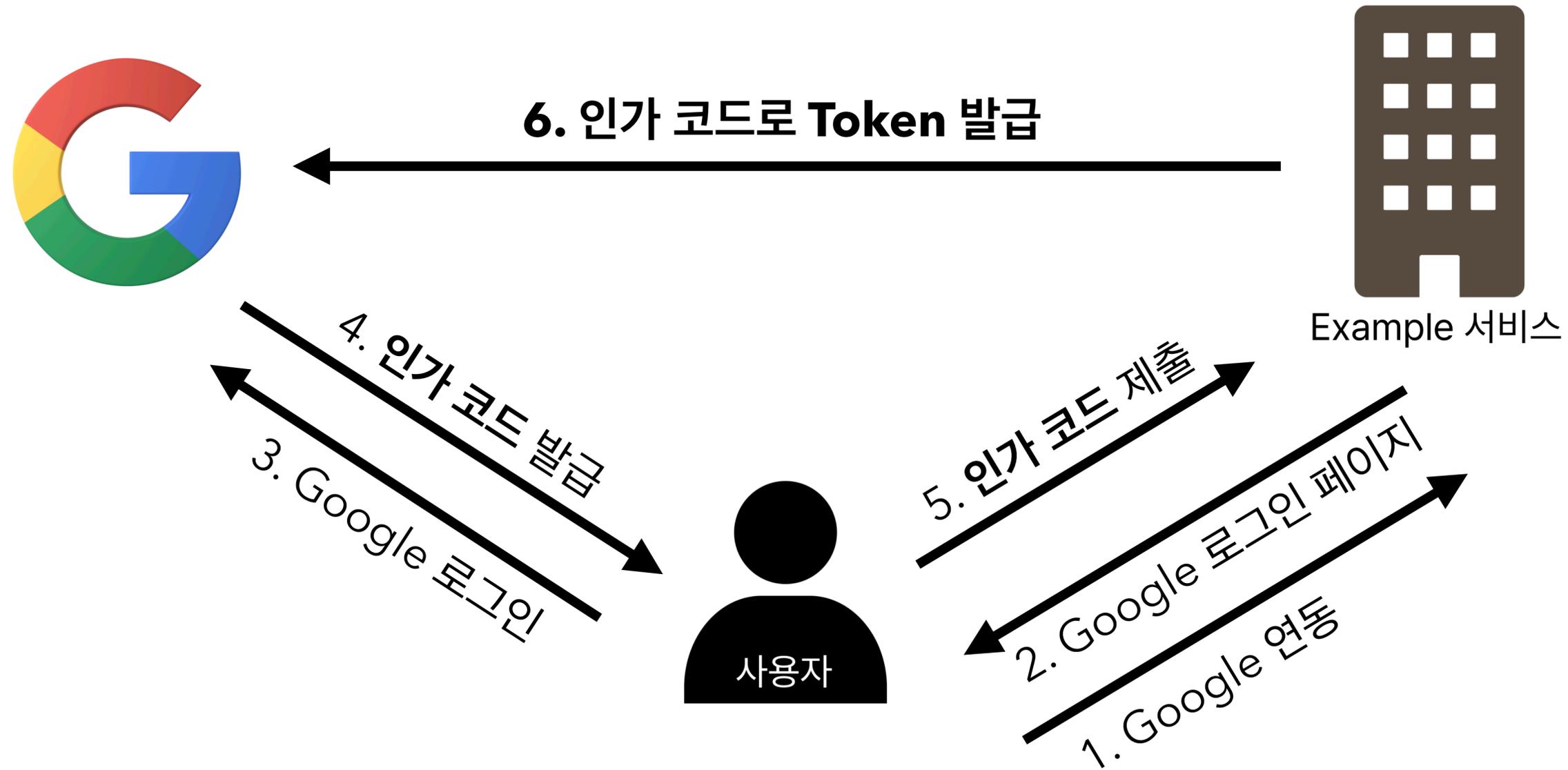
- 토큰이 URL, 히스토리, 로그 등에 저장될 수 있음
- 의도치 않게 토큰이 노출될 위험

Access Token 보안 위협

- 탈취 시, 공격자가 토큰을 재사용할 수 있기에 피해자 리소스에 무단으로 접근하기 쉬움
- Access Token에 대한 검증이 부족할 수 있음

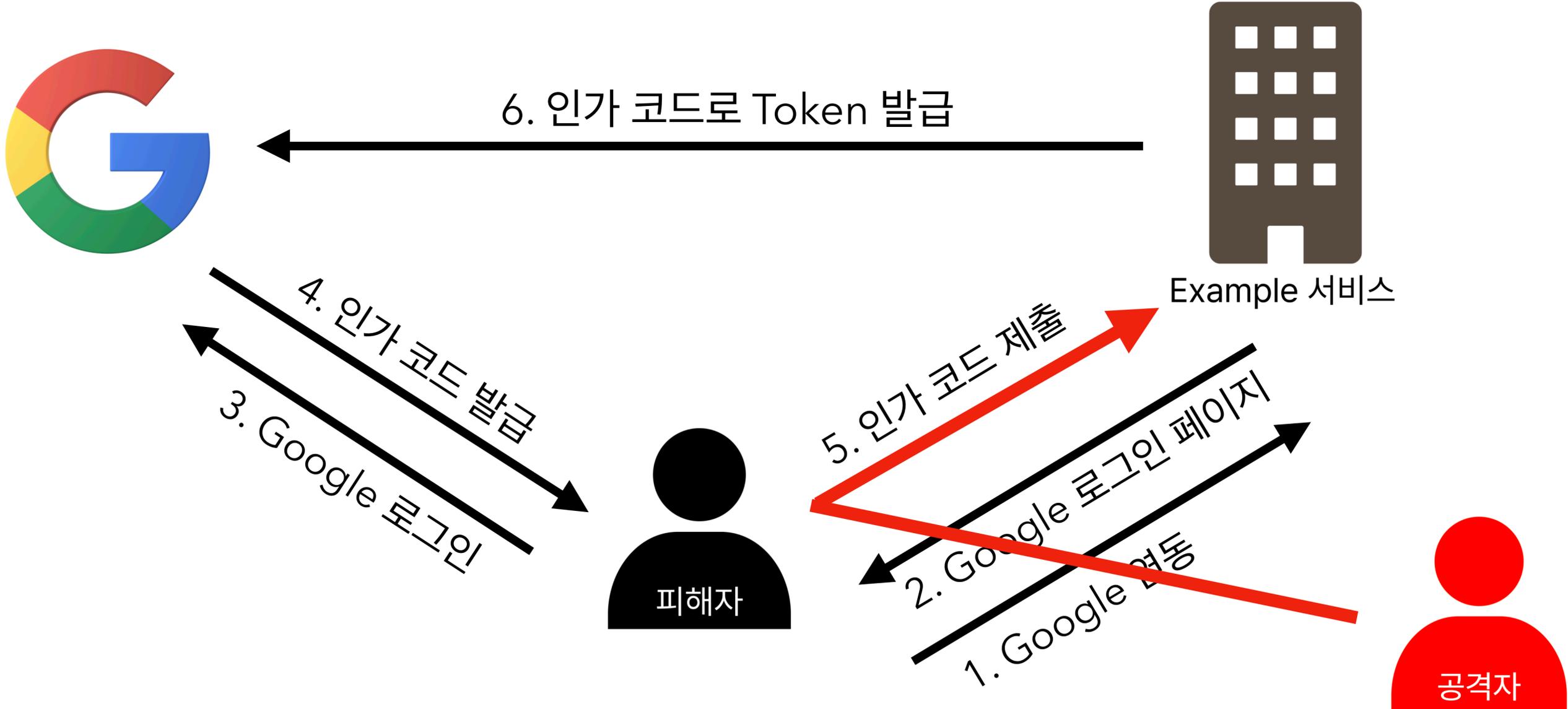
Implicit Grant Type은 새로 도입될 표준인 **OAuth 2.1**에서 공식적으로 제거

Authorization Code Grant Type



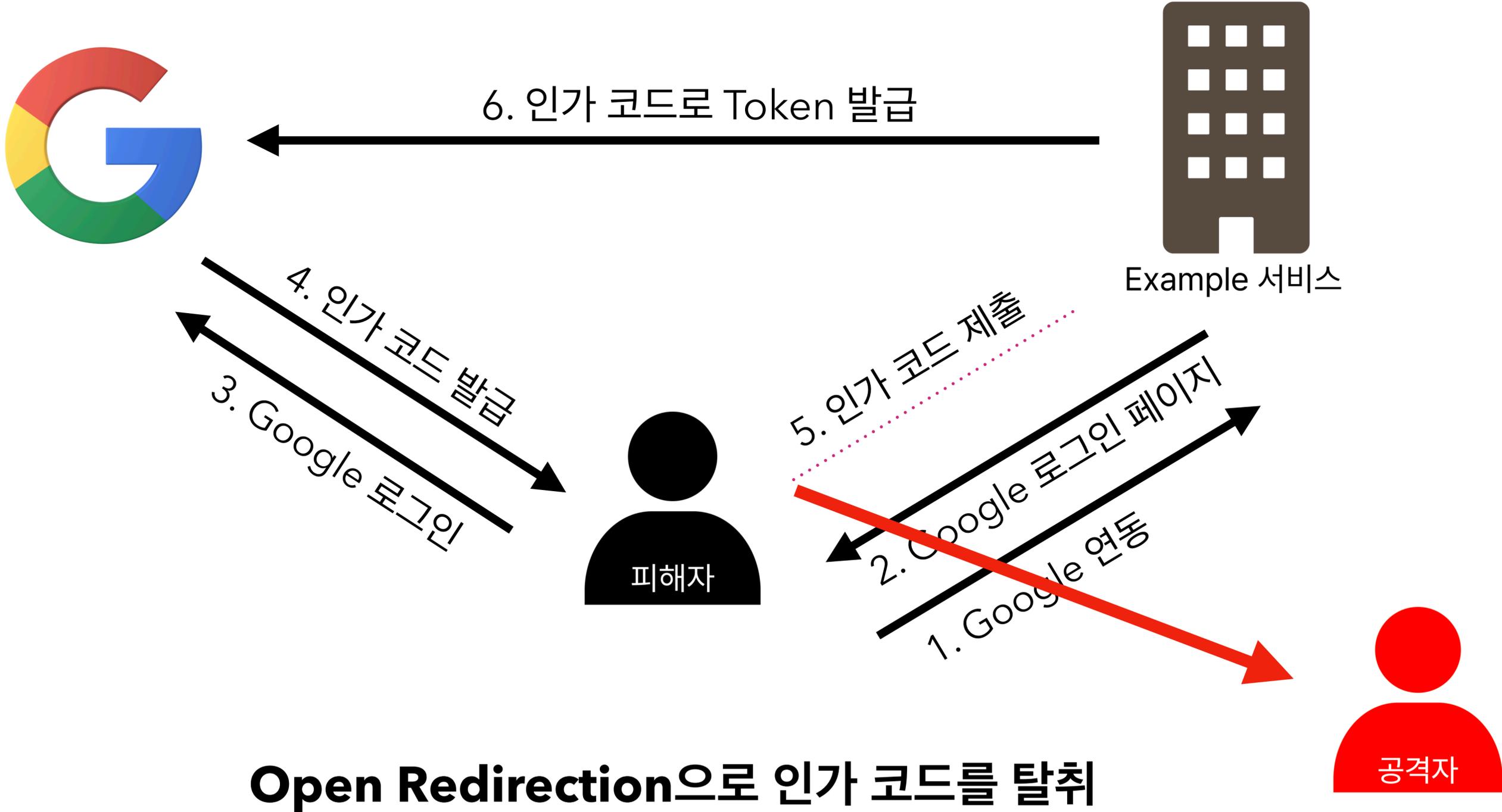
일회용 인가 코드로 Token을 발급받는 방식

What if ...?



피해자의 계정에서 공격자의 인가 코드로 소셜 연동/로그인

What if ...?



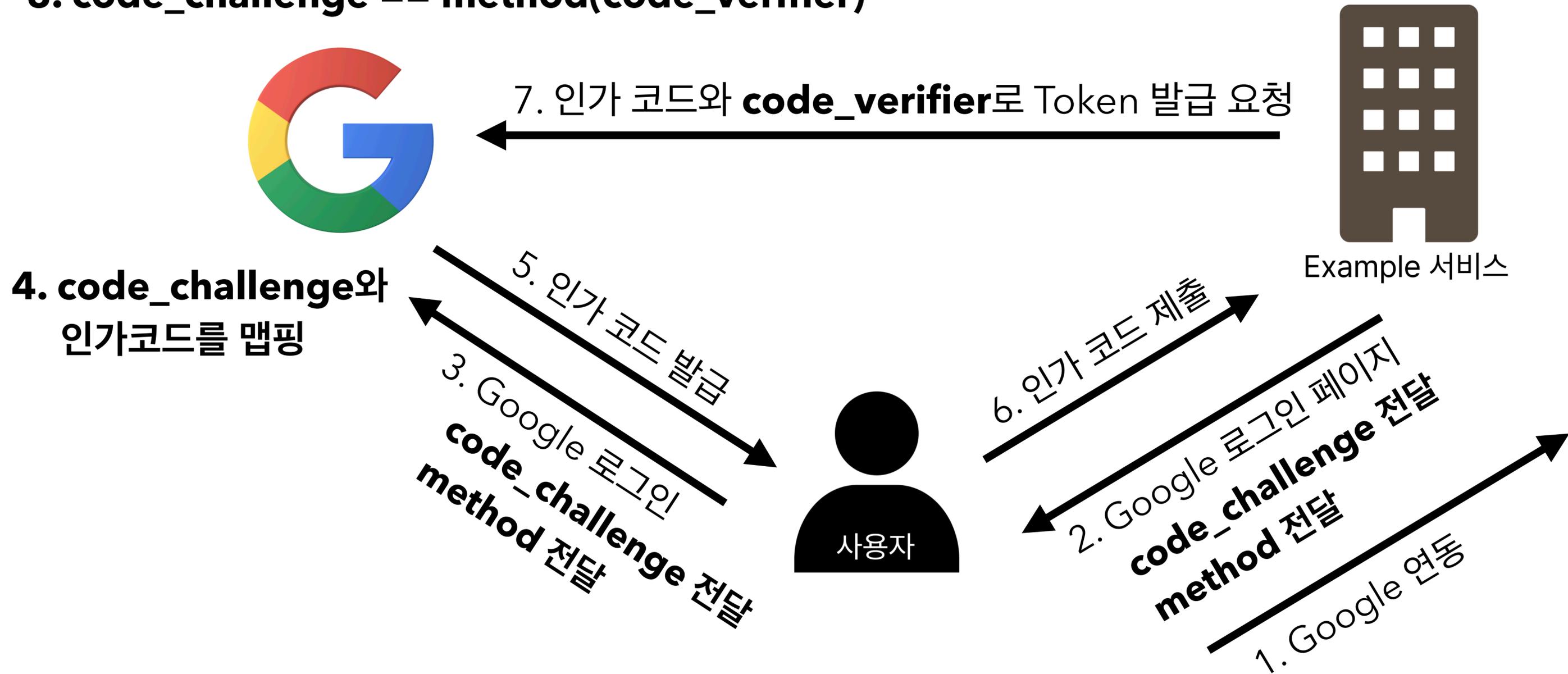
Authorization Code Grant Type 보안 위협

일회용 인가 코드를 발급한다는 점에서
Implicit Grant Type에 비해 안전한 것은 사실

하지만 인가 코드가 탈취되거나 남용될 시나리오가 여전히 존재

Authorization Code Grant Type + PKCE

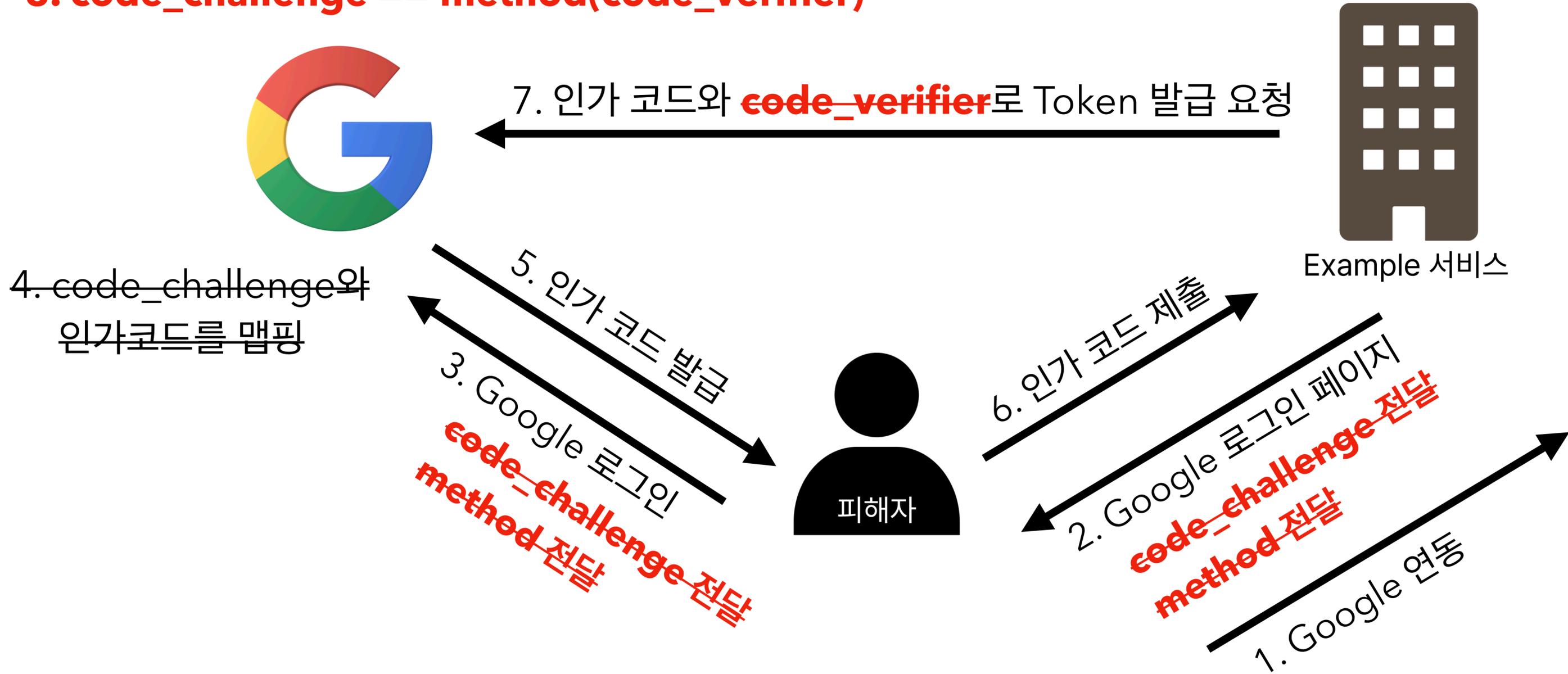
8. `code_challenge == method(code_verifier)`



Google에서 인가 코드의 유효성을 검증

What if ...?

8. ~~code_challenge == method(code_verifier)~~



PKCE 정보를 누락한 요청을 허용한다면..?

Authorization Code Grant Type + PKCE 보안 위협

권한 부여 방식 중 가장 안전

하지만 PKCE를 강제하지 않으면

PKCE를 사용하지 않는 Authorization Code Grant Type으로

Downgrade될 가능성 존재

복잡한 OAuth를 깊이 파고

이를 간결하게 바라볼 수 있었습니다

리얼 월드의 수많은 서비스들은

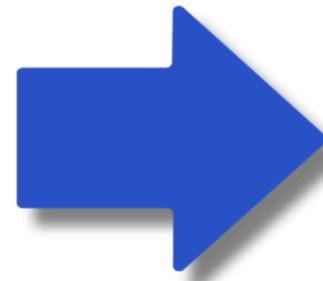
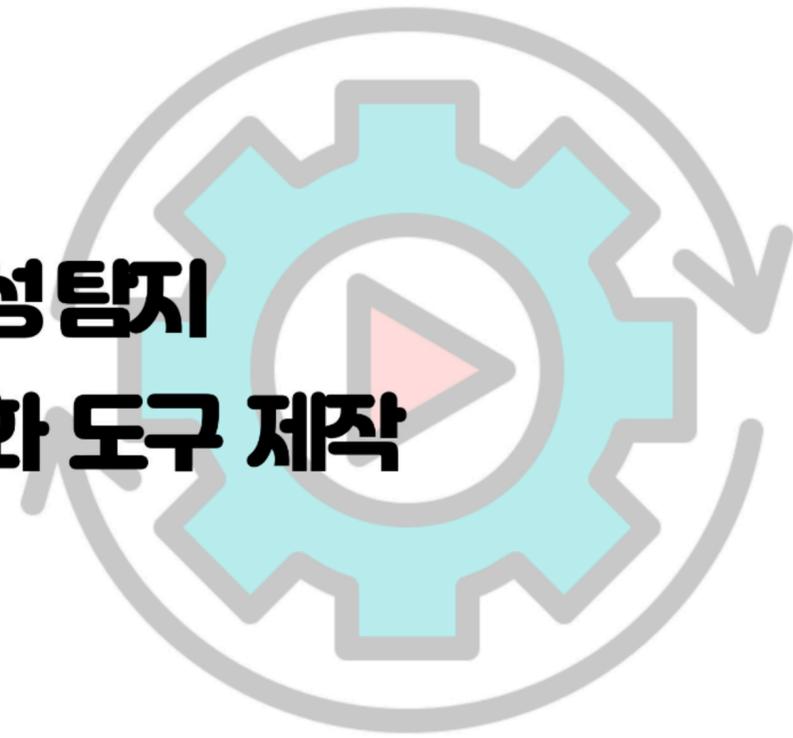
OAuth를 안전하게 구현하였을까?

hackerone

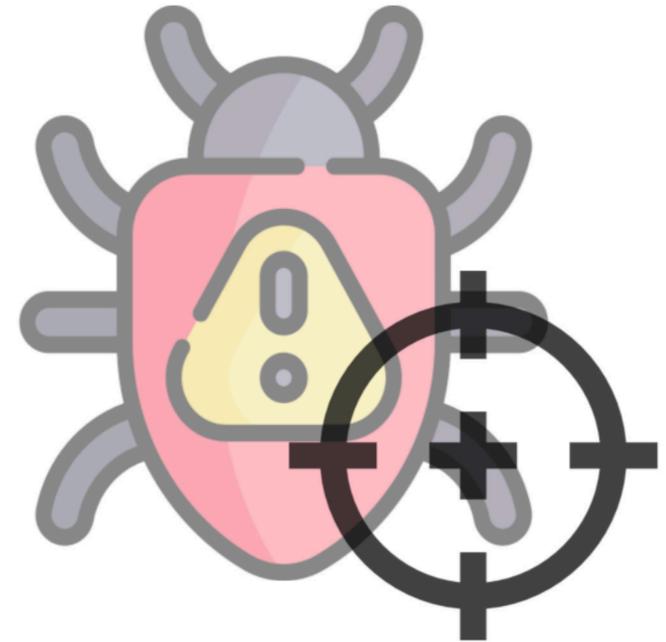
bugcrowd

프로젝트 방향성

취약성 탐지
자동화 도구 제작



버그 헌팅



자동화 도구 제작

기존 자동화 도구 벤치마킹

기존 자동화 도구의 한계

수동으로 로그인 과정 진행

제한적인 취약성 탐지 (2개)

*Caido Workflow Eval SSO 플러그인 기준

기능 확장이 어려움

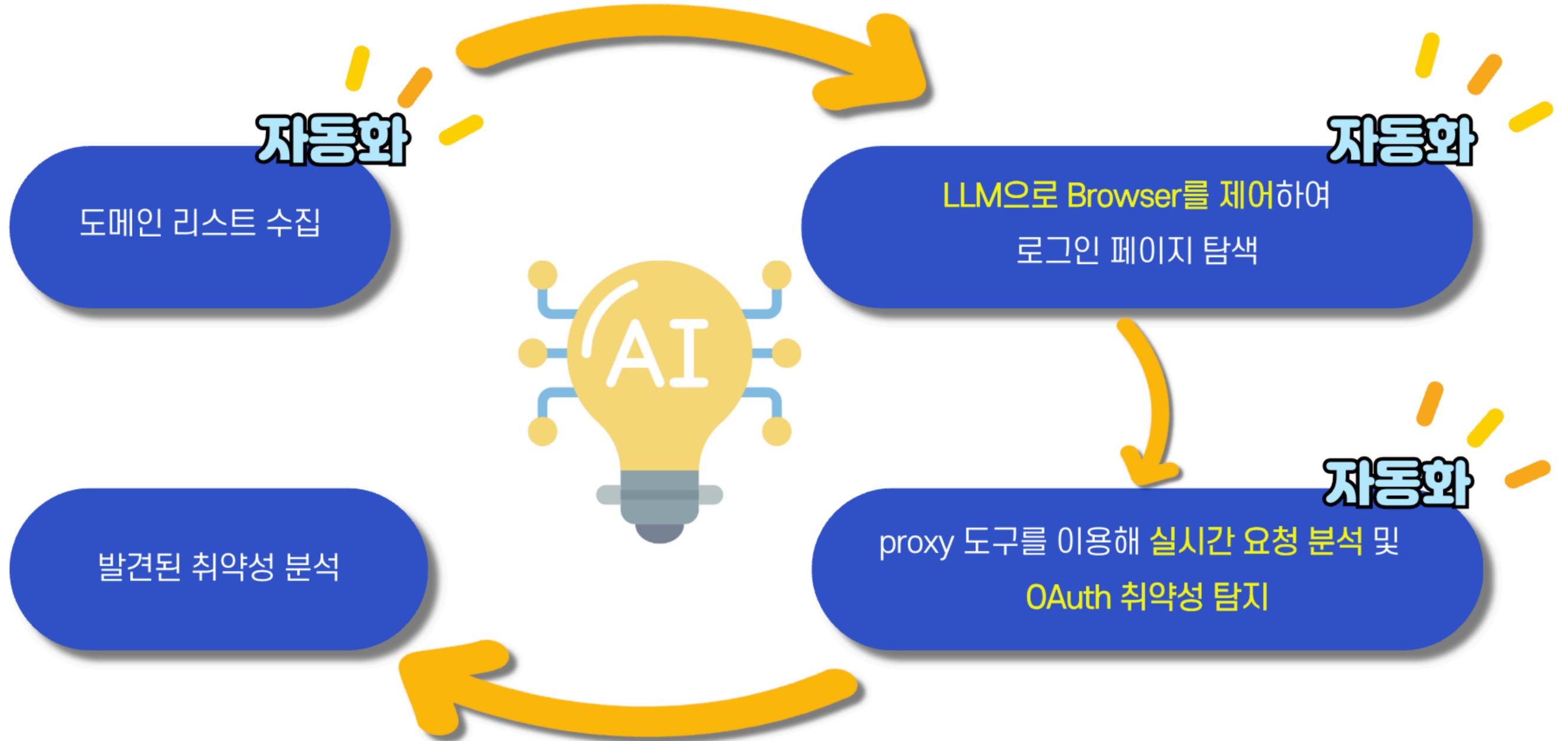
개선 사항

AI를 활용한 로그인 자동화

폭넓은 취약성 탐지

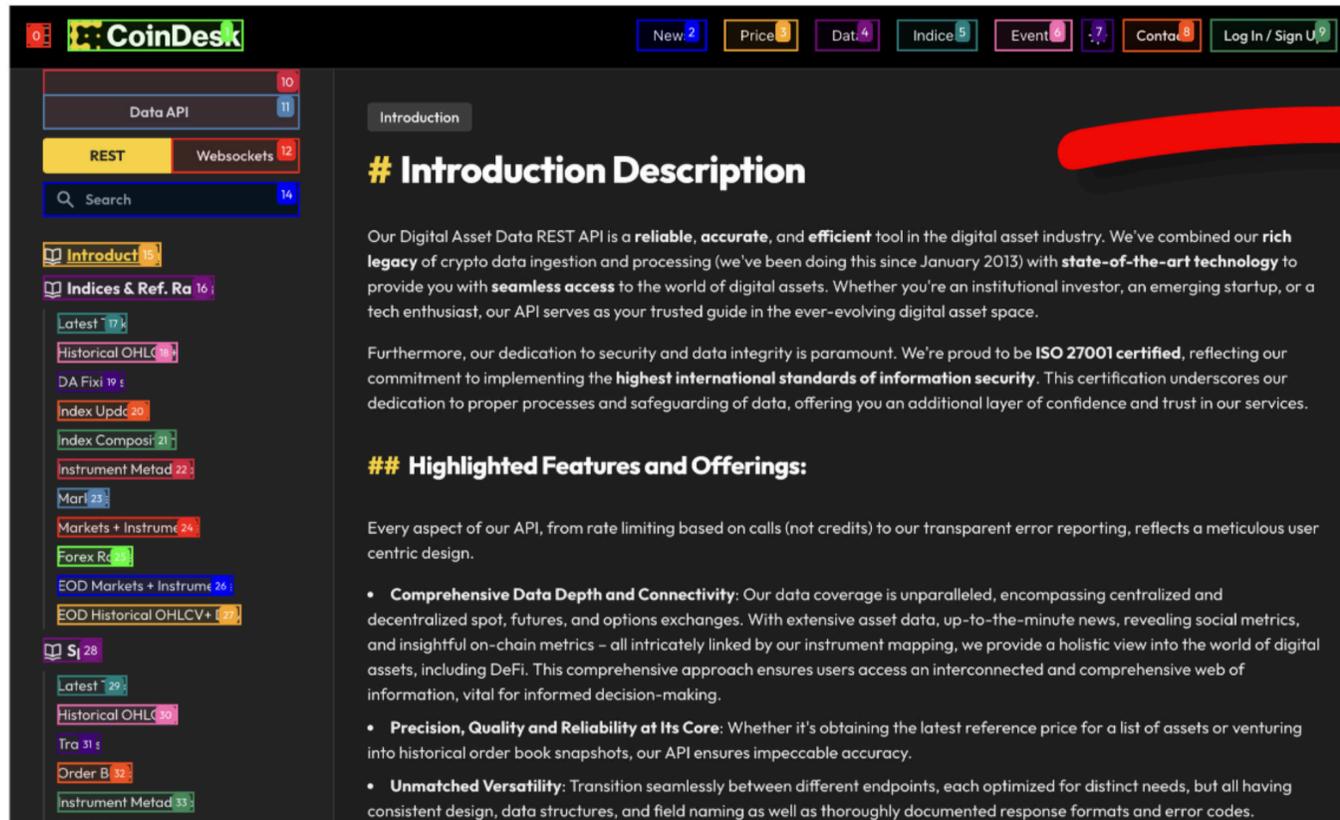
확장성을 고려하여 설계

워크 플로우

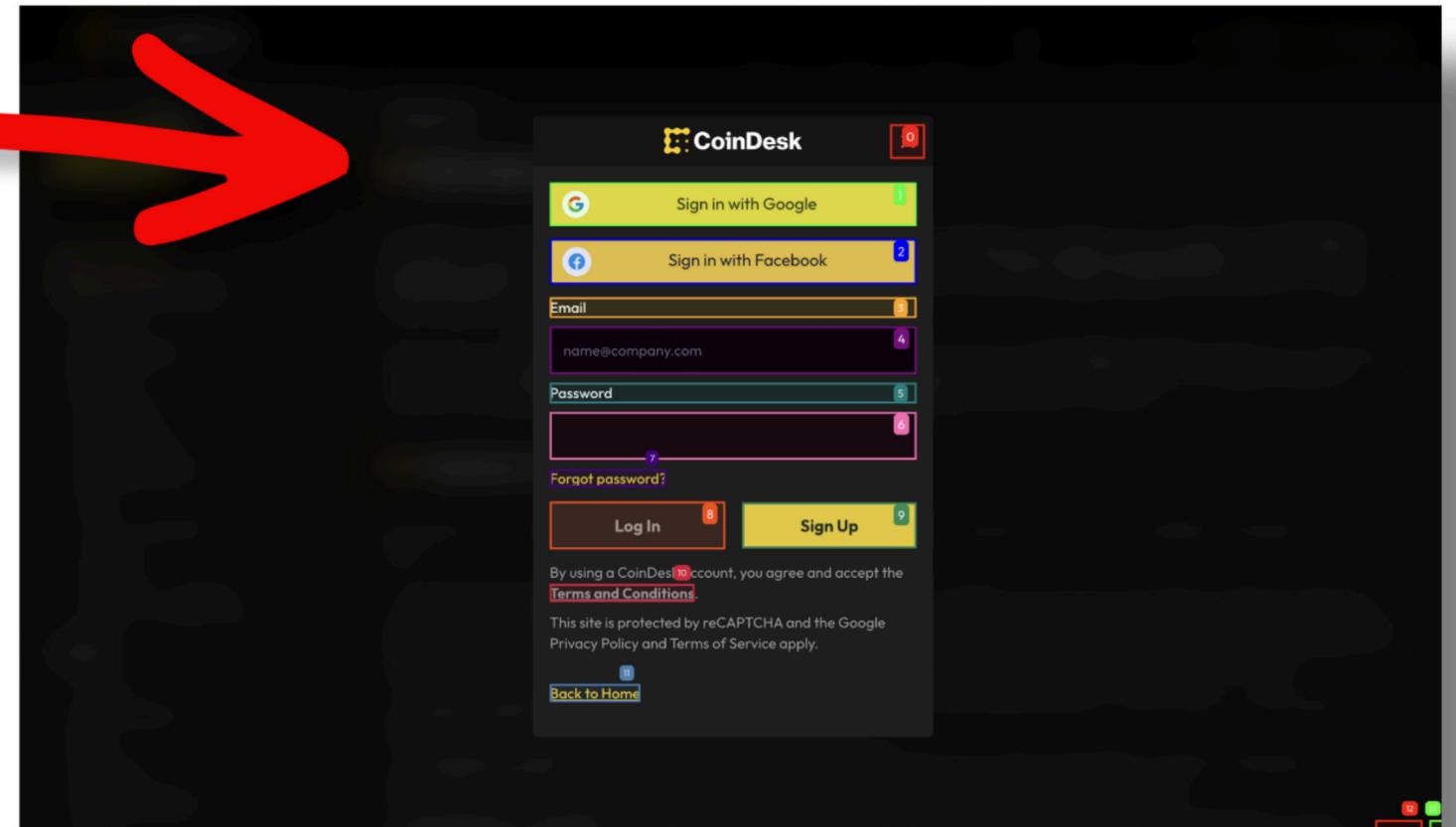


LLM을 활용한 로그인 자동화

Browser Use

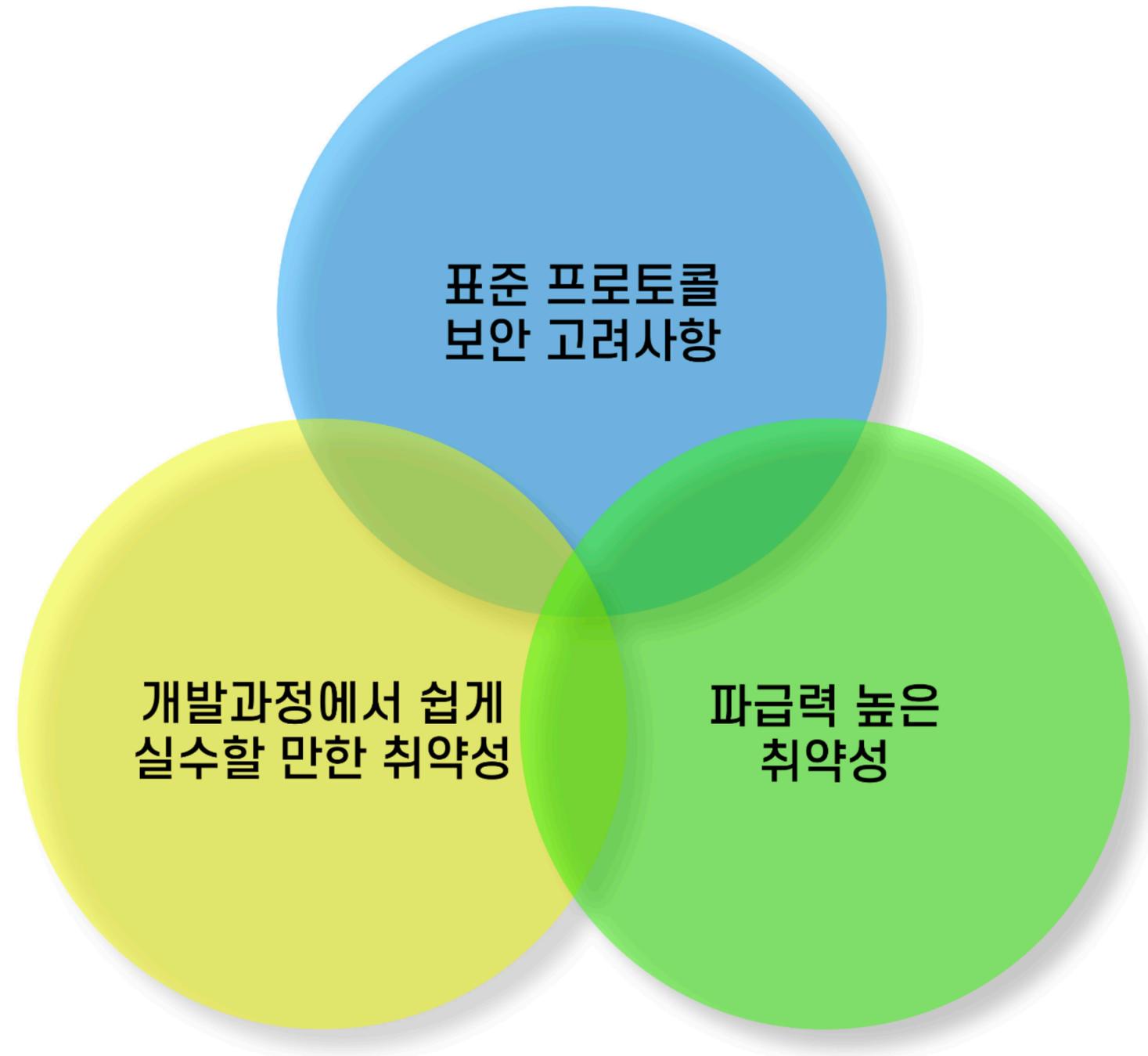


The screenshot shows the CoinDesk website with various elements highlighted by colored boxes and numbered from 1 to 33. The navigation bar includes links for 'New', 'Price', 'Data', 'Indices', 'Event', 'Contact', and 'Log In / Sign Up'. The left sidebar contains a 'Data API' section with 'REST' and 'Websockets' options, a search bar, and a list of API endpoints such as 'Introduction', 'Indices & Ref. Ra', 'Latest', 'Historical OHLC', 'DA Fix', 'Index Upd', 'Index Compos', 'Instrument Metad', 'Mar', 'Markets + Instrum', 'Forex R', 'EOD Markets + Instrum', 'EOD Historical OHLCV+', 'S', 'Latest', 'Historical OHLC', 'Tra', 'Order B', and 'Instrument Metad'. The main content area features an 'Introduction Description' section with a paragraph about the Digital Asset Data REST API, followed by a 'Highlighted Features and Offerings' section with three bullet points: 'Comprehensive Data Depth and Connectivity', 'Precision, Quality and Reliability at Its Core', and 'Unmatched Versatility'.



The screenshot shows the CoinDesk login form with various elements highlighted by colored boxes and numbered from 1 to 10. The form includes 'Sign in with Google' and 'Sign in with Facebook' buttons, an 'Email' input field, a 'Password' input field, a 'Forgot password?' link, 'Log In' and 'Sign Up' buttons, and a 'Back to Home' link. The form also contains text about the CoinDesk account and Terms and Conditions, and a reCAPTCHA notice.

자동화할 취약성 선정 기준



폭넓은 취약성 탐지

검증 가능한 취약성

1. PKCE Downgrade
2. CSRF
3. Access Token Leak
4. Redirect URI
5. Scope 범위 설정
6. Client_Secret 노출

기존 도구*

1. grant type 검사
2. state 파라미터 유무 검사

*Caido Workflow Eval SSO
플러그인

기술적 시행착오

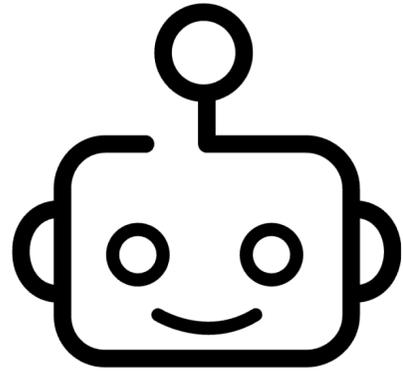
알고리즘 기반

- 디버깅 용이
- 결과 예측 가능
- 명확한 로직을 정할 수 있음

AI 프롬프트 기반

- 디버깅 어려움
- 같은 프롬프트여도 다른 결과가 산출될 수 있음
- 명확한 로직을 프롬프트로 지정하여도
로직대로 실행되지 않음

기술적 시행착오

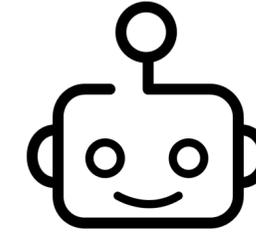
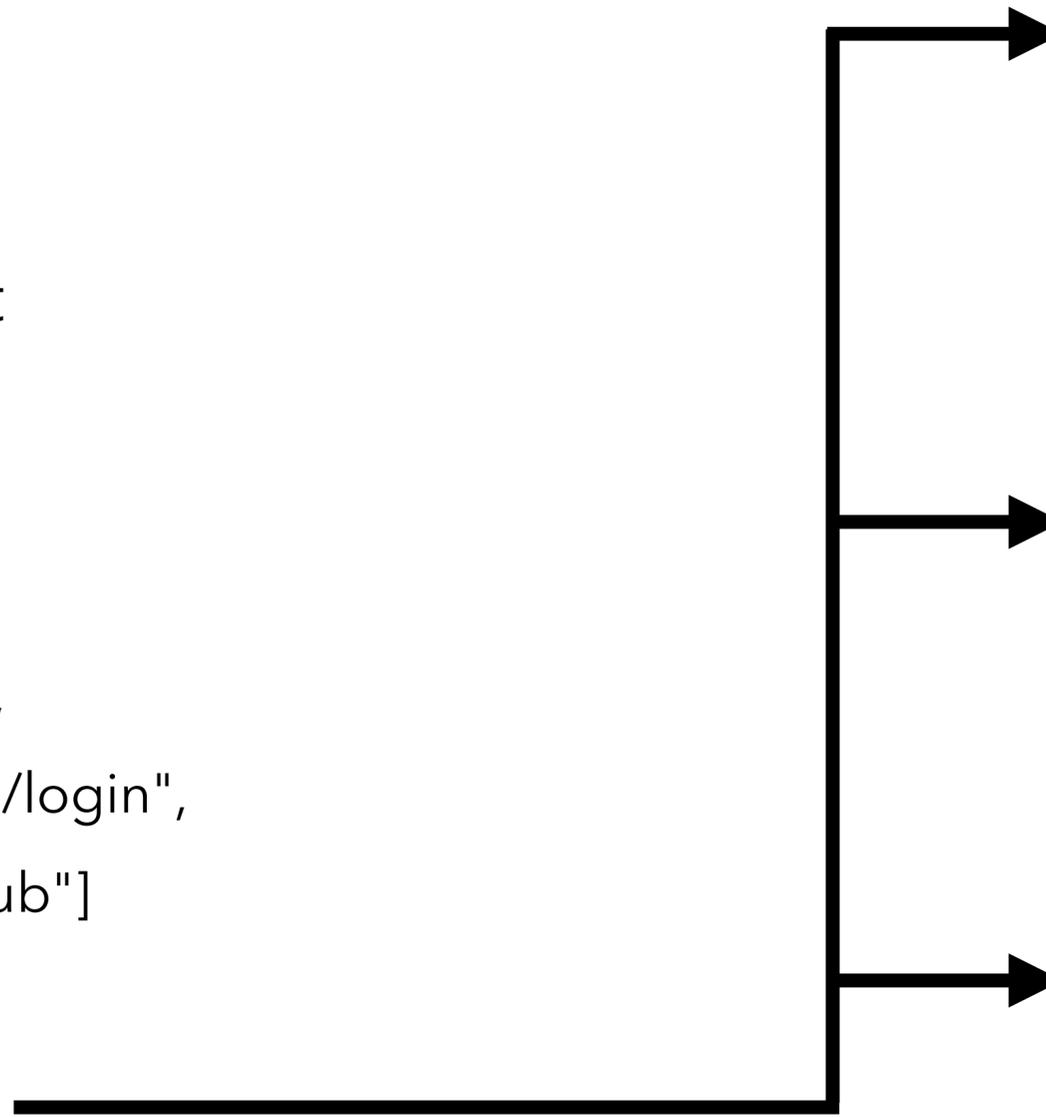


OAuth 리스트 탐색 Agent

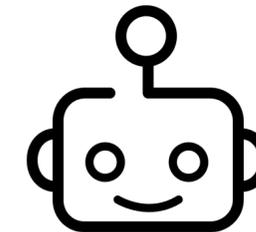


```
{  
  "msg": "Login page found",  
  "url": "https://example.com/login",  
  "sso_list": ["Google", "GitHub"]  
}
```

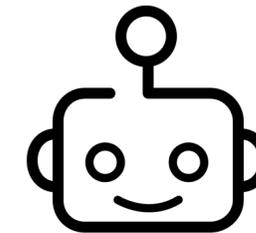
OAuth 리스트 반환



Google 연동 Agent



Github 연동 Agent



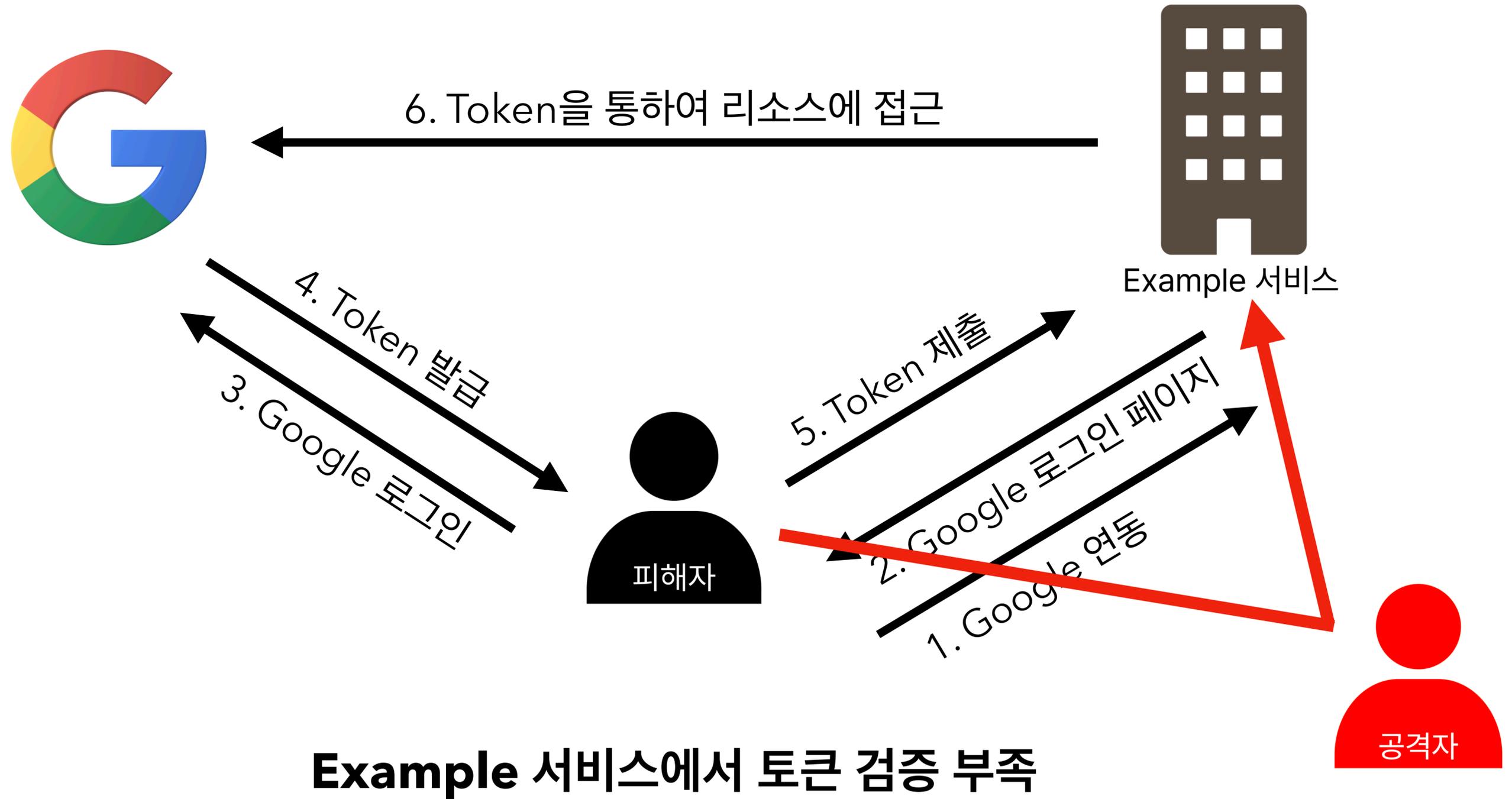
네이버 연동 Agent

자동화 도구 사용 결과

	http://velog.io	MEDIUM	CSRF Risk	Nonce reused without cookies
	http://velog.io	MEDIUM	CSRF Risk	Nonce reused without cookies
	http://data-api.coindesk.com	MEDIUM	CSRF Risk	Missing state/nonce in request
6-8_1-600	http://data-api.coindesk.com	MEDIUM	CSRF Risk	Missing state/nonce in request
	http://data-api.coindesk.com	MEDIUM	CSRF Risk	Missing state/nonce in request
6-8_1-600.csv	http://intranet.cbre.com	MEDIUM	CSRF Risk	Nonce reused without cookies
	http://intranet.cbreim.com	MEDIUM	CSRF Risk	Nonce reused without cookies
600-700	http://intranet.cbreim.com	MEDIUM	CSRF Risk	Nonce reused without cookies
	http://regatta.aiven.io	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
600-700.csv	http://asp-stg-develop.eks-stg-use1.getaws.arubanetworks.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
	http://lms-stg-develop.eks-stg-use1.getaws.arubanetworks.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
2000~2200	http://lms-stg-develop.eks-stg-use1.getaws.arubanetworks.com	MEDIUM	Potential PKCE Downgrade	Potential PKCE downgrade vulnerability! Server accepts requests without PKCE.
	http://www.arubanetworks.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
2000~2200.csv	http://mbspshowcase.arubanetworks.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
	http://mbspshowcase.arubanetworks.com	MEDIUM	Potential PKCE Downgrade	Potential PKCE downgrade vulnerability! Server accepts requests without PKCE.
4000-5000	http://aed.arubanetworks.com	MEDIUM	CSRF Risk	Nonce reused without cookies
	http://id.atlassian.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
4000-5000.csv	http://id.atlassian.com	MEDIUM	Potential PKCE Downgrade	Potential PKCE downgrade vulnerability! Server accepts requests without PKCE.
	http://id.atlassian.com	MEDIUM	PKCE Not Enforced	Server accepts OAuth request without PKCE parameters.
5000-5200.csv	http://id.atlassian.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
	http://id.atlassian.com	MEDIUM	PKCE Not Enforced	Server accepts OAuth request without PKCE parameters.
5200-5500.csv	http://id.atlassian.com	MEDIUM	PKCE Not Enforced	Server accepts OAuth request without PKCE parameters.
	http://id.atlassian.com	MEDIUM	PKCE Not Enforced	Server accepts OAuth request without PKCE parameters.
8000-8100.csv	http://id.atlassian.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
	http://id.atlassian.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
10000-10500	http://start.atlassian.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
	http://start.atlassian.com	MEDIUM	Potential PKCE Downgrade	Potential PKCE downgrade vulnerability! Server accepts requests without PKCE.
10000-10500.csv	http://start.atlassian.com	MEDIUM	PKCE Not Enforced	Server accepts OAuth request without PKCE parameters.
	http://start.atlassian.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF
14000-15500	http://start.atlassian.com	MEDIUM	PKCE Not Enforced	Server accepts OAuth request without PKCE parameters.
	http://start.atlassian.com	MEDIUM	PKCE Not Enforced	Server accepts OAuth request without PKCE parameters.
14000-15500.csv	http://start.atlassian.com	MEDIUM	PKCE Not Enforced	Server accepts OAuth request without PKCE parameters.
	http://start.atlassian.com	MEDIUM	CSRF Risk	Identical redirects on nonce swap → potential CSRF

16,000개의 서비스 검증

실제 취약점 사례1



Example 서비스에서 토큰 검증 부족

Access Token의 aud 클레임

```
{
  "issued_to": "16435018183-9a880bertda0en85387ge8f8mgsves71.apps.googleusercontent.com",
  "audience": "16435018183-9a880bertda0en85387ge8f8mgsves71.apps.googleusercontent.com",
  "user_id": "105753821512785749705",
  "scope": "https://www.googleapis.com/auth/userinfo.email https://www.googleapis.com/auth/userinfo.profil",
  "expires_in": 3560,
  "email": "whs.imnya.ng@gmail.com",
  "verified_email": true,
  "access_type": "online"
}
```

audience 클레임

→ 이 토큰의 수신 대상자

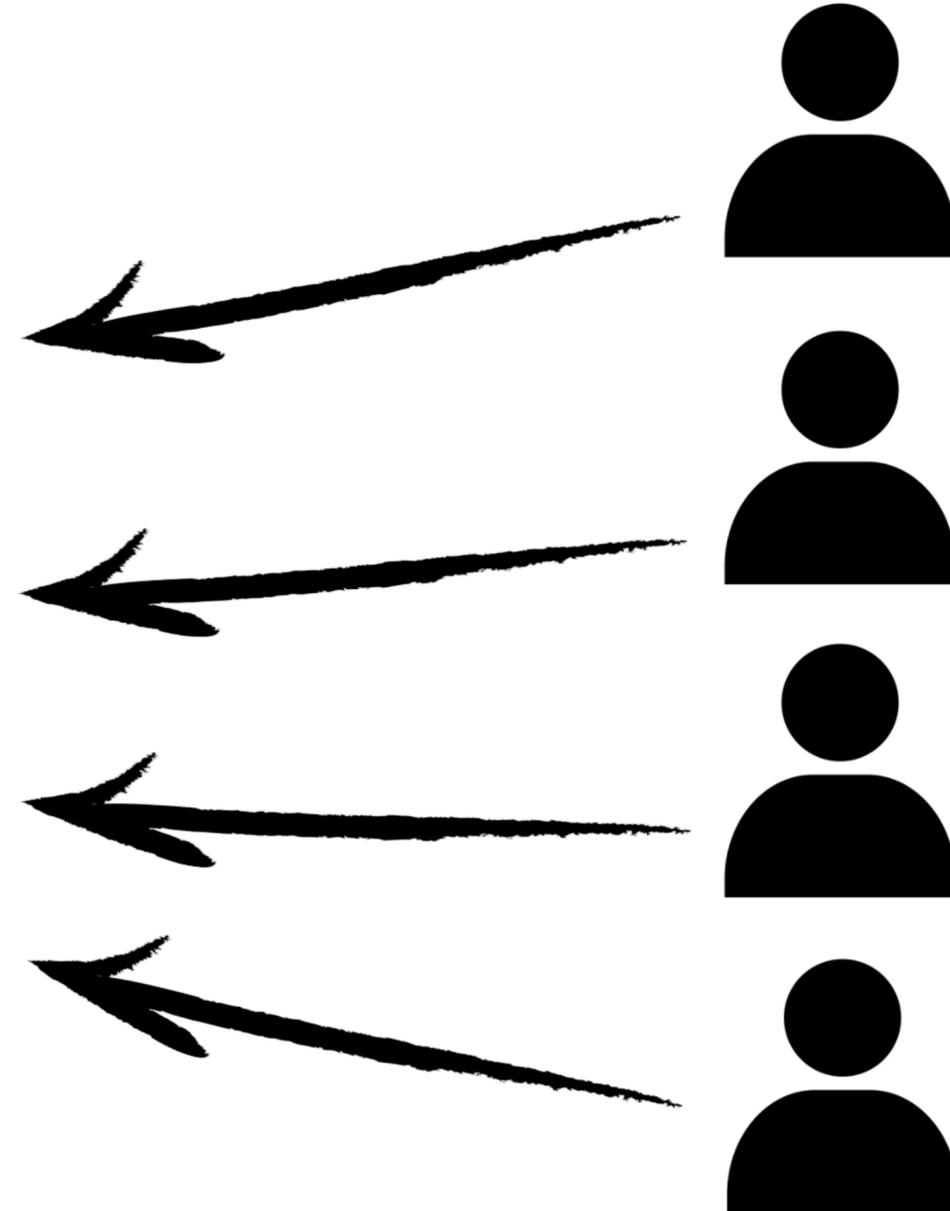
→ 용도인증 또는 자원 접근 시 토큰이 정당한 대상자에게 발급된 것인지 검증

공격자의 Access Token 수집



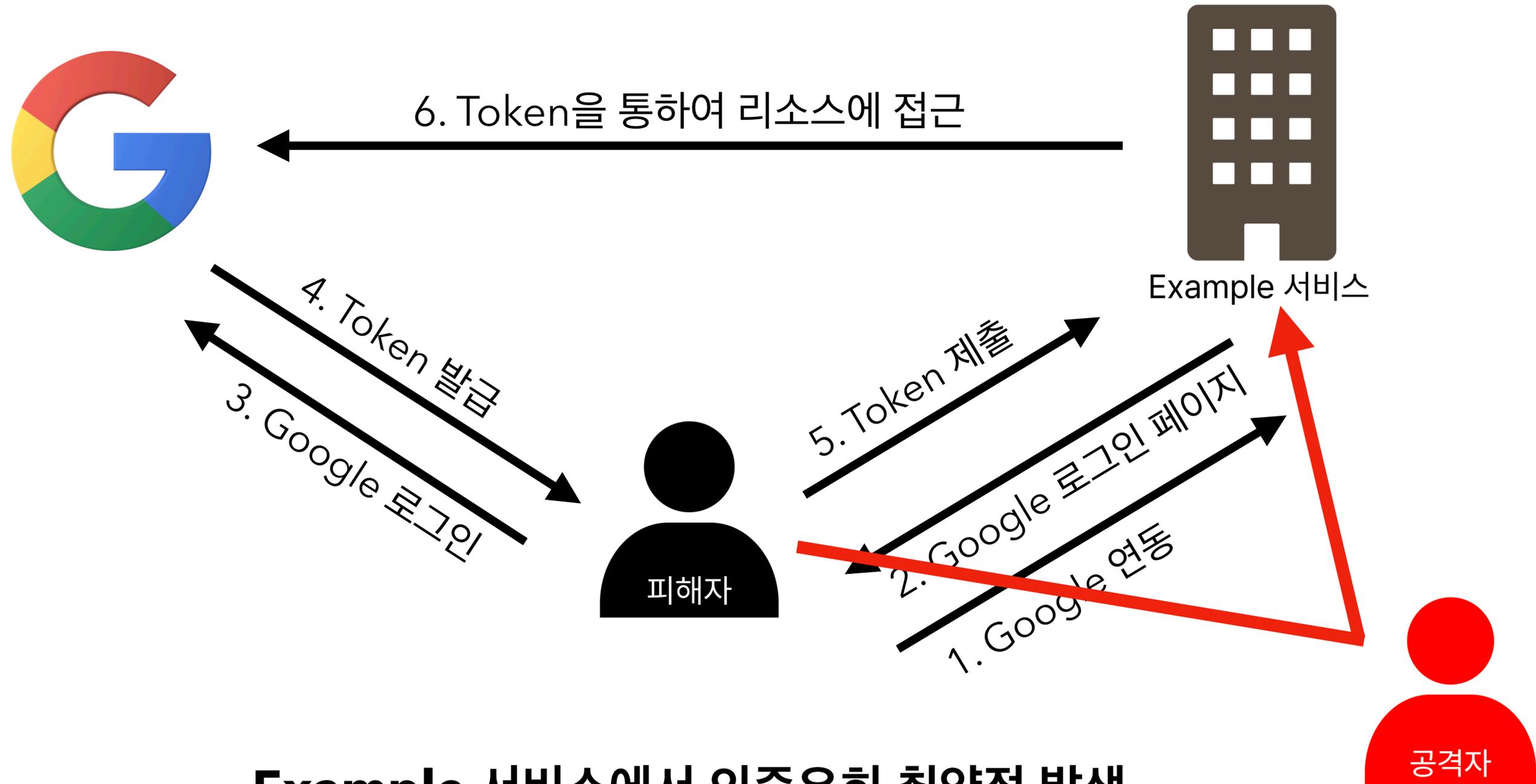
1. 공격자가 악성 사이트 제작

3. 피해자의 Access Token 수집



2. 피해자가 공격자의 사이트에 소셜 로그인

위협 시나리오



Example 서비스에서 인증우회 취약점 발생

계정 탈취 취약점 제보

The screenshot shows a bug report interface. At the top, there is a search bar with the text "Search all reports" and a "Show filters" link. Below the search bar, there are three report entries, each with a checkbox and a blurred title. The selected report is displayed in a larger view. The report details are as follows:

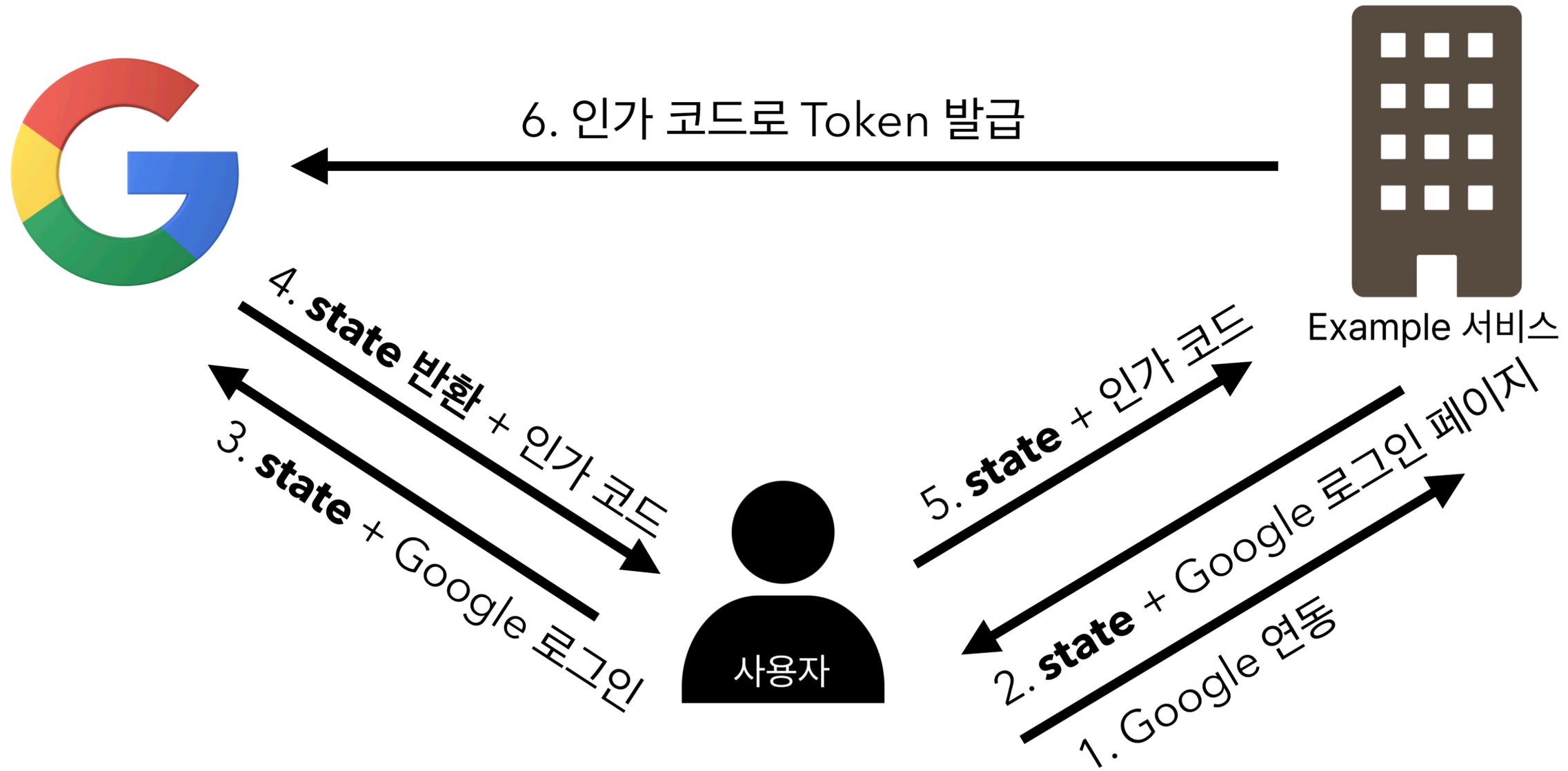
- Report ID: #3259917
- Submitted: 18 days ago
- Last activity: 9 days ago
- Target category: Unspecified
- Priority: P4
- Target Location: [Redacted]
- VRT: [Redacted]
- Bug URL: [Redacted]

The interface also includes a "Safe Us" logo, a "TIMELINE · EXPORT" link, and an "ADD HACKER SUMMARY" button.

해당 취약점을 악용하여
계정 탈취 가능!

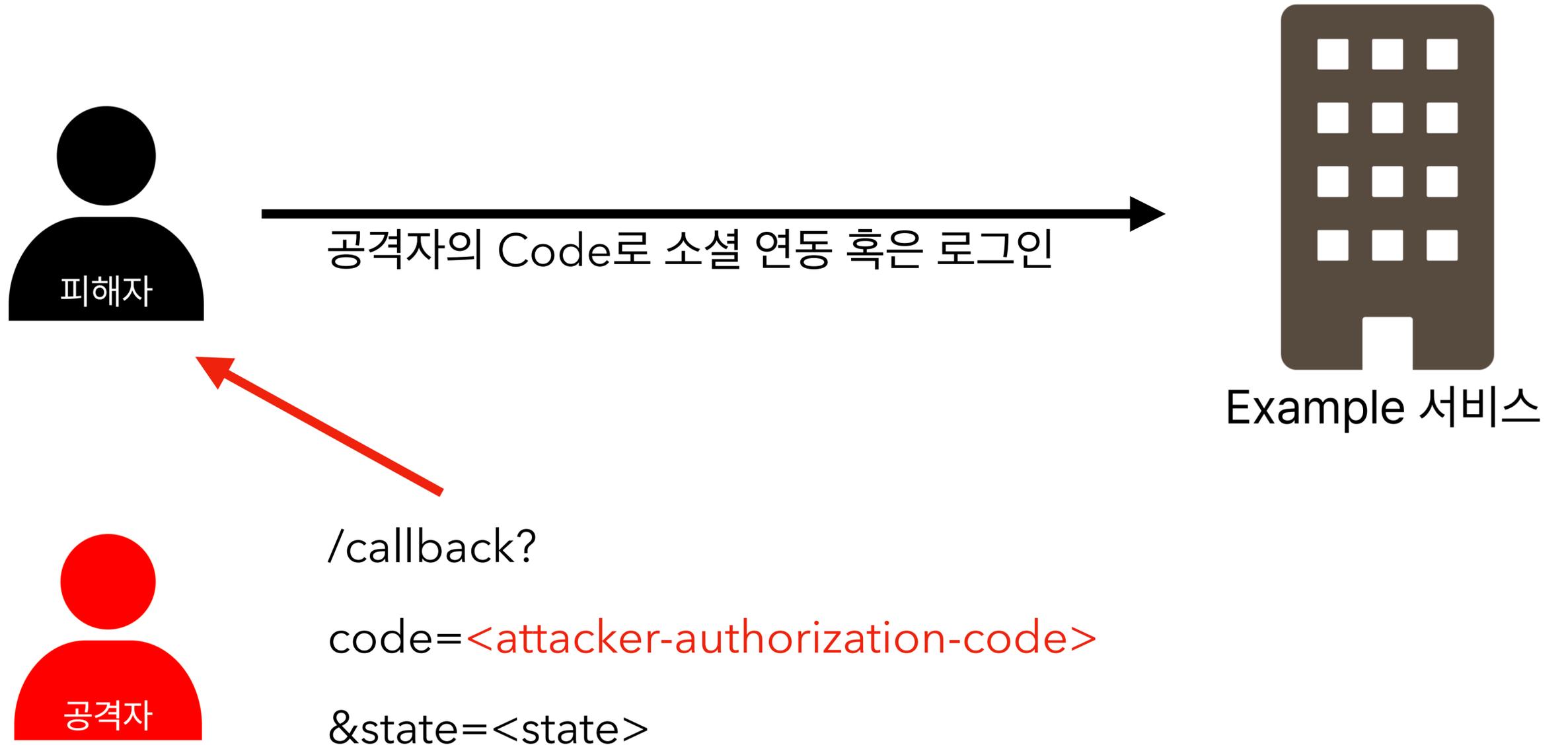
3건의 계정 탈취 취약점 발견

실제 취약점 사례2



Example 서비스에서 state가 유효한지 검증하지 않음

위협 시나리오



계정 탈취 혹은 민감한 정보 유출 가능

성과

버그바운티

더 보기 ▾

Issues

Rewards

취약점 제보

 safe-us ▾

명예의 전당

🔍 검색

2025 ▾

번호	닉네임	웹사이트
1		
2		
3		
4	 safe-us	웹사이트 방문

Q & A