BS-8-5

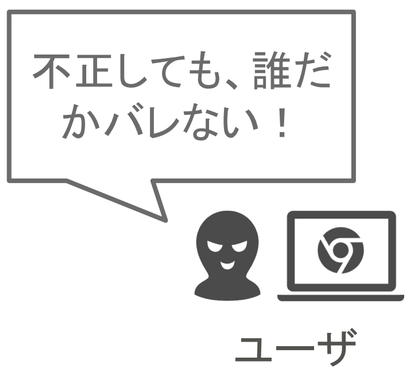
軽量な失効可能グループ署名方式の提案

赤間滉星・近藤賢郎・甲斐賢・佐藤雅明・手塚悟
慶應義塾大学

背景

クラウドセンシングなどのシステムにおいて，a~eの懸念がある．

a. 不正をしたユーザを追跡できない



b. 自身の不正を否認できる

c. サービス利用権を失効できない

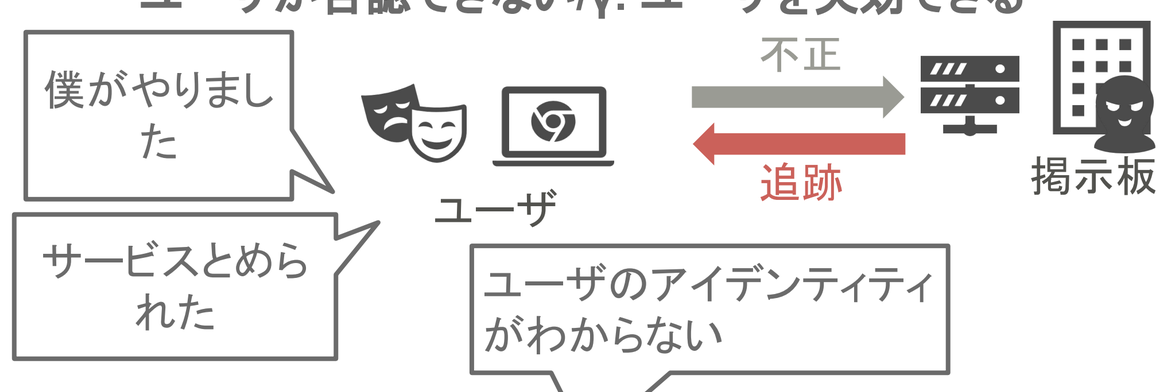
d. プライバシーが侵害される

e. 会員以外がサービスを利用できる

目的

大規模サービスや計算資源が貧弱なデバイス環境で，α～εを同時に満たす暗号技術が存在．

α.不正をしたユーザを追跡できる/β. 不正したユーザが否認できない/γ. ユーザを失効できる



δ. ユーザのプライバシを侵害できない

ε. 会員以外はサービスを利用できない

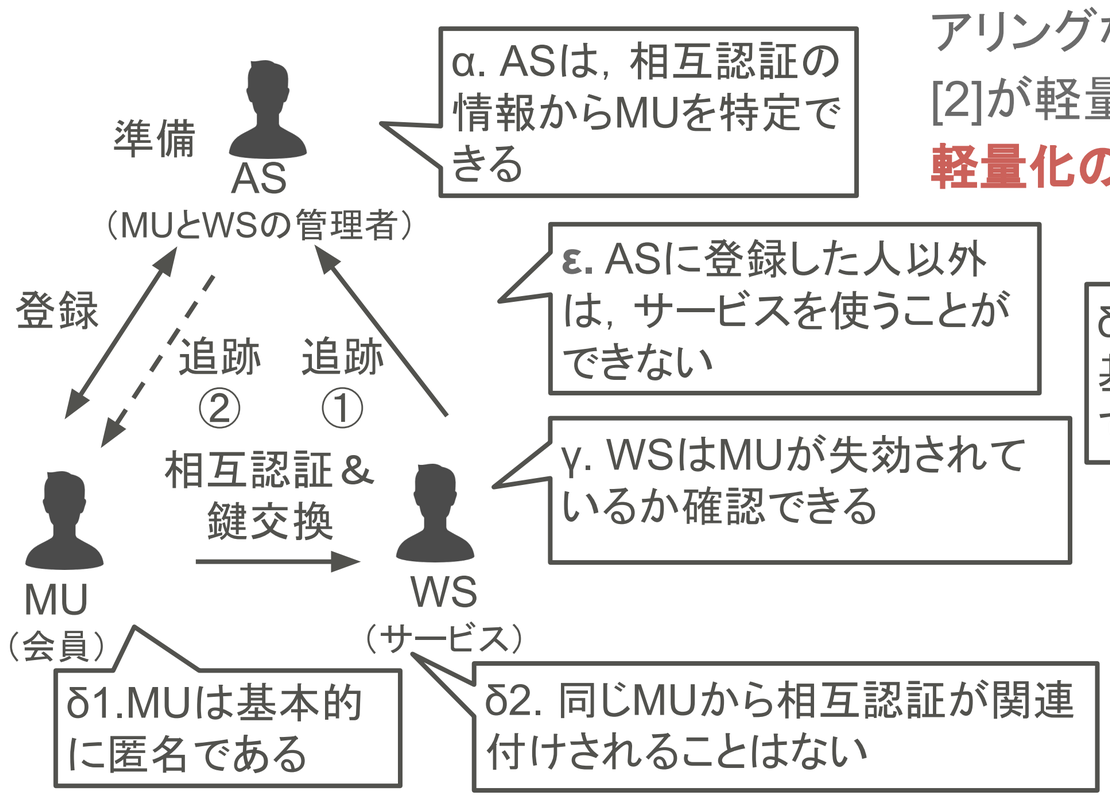
研究の目的:
貧弱なデバイス環境における利用範囲を広げ，大規模サービスの負荷を下げたい

先行研究/課題

匿名認証プロトコル[1]

匿名で相互認証と鍵交換を行う．

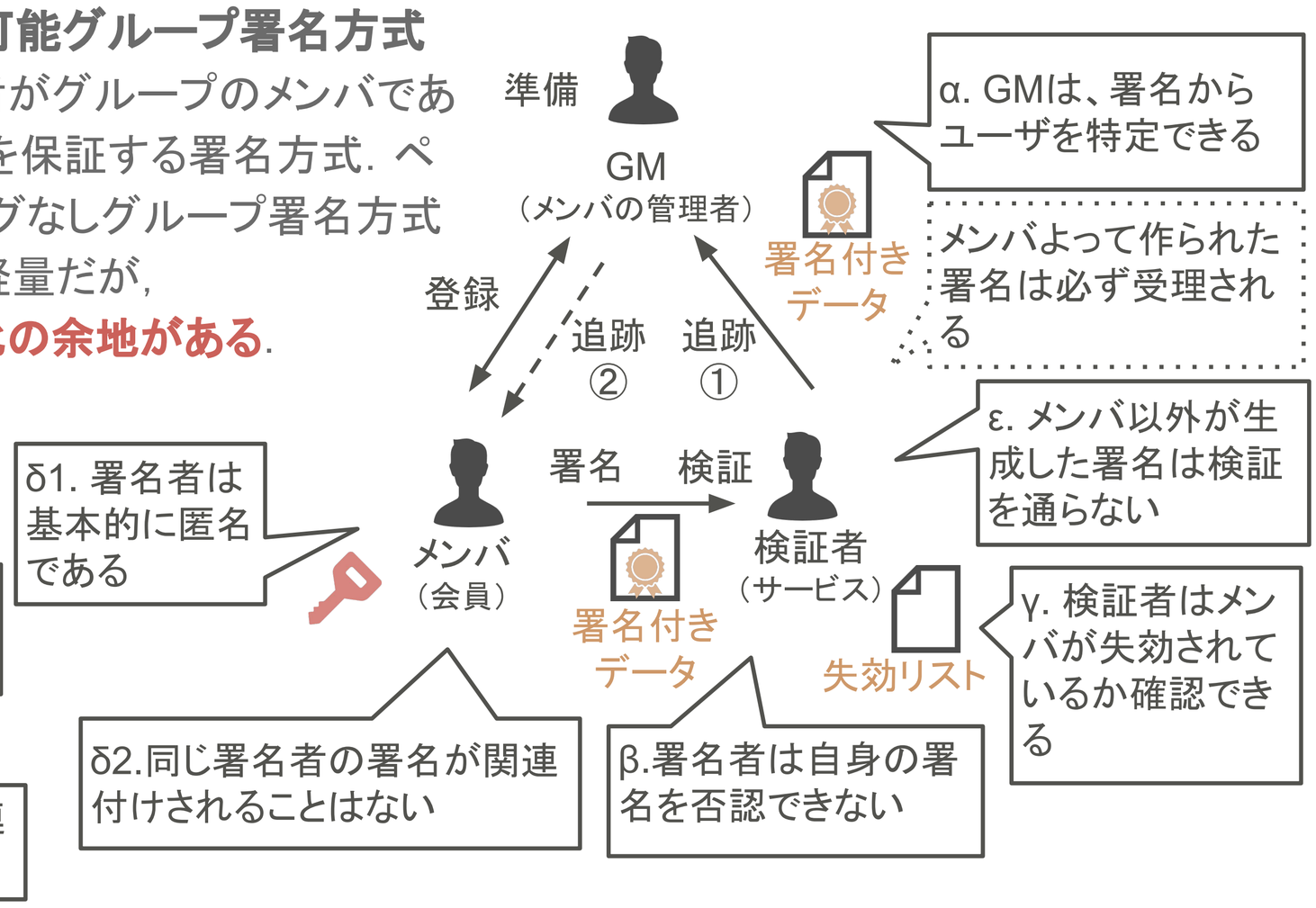
軽量だが，βを担保しない．



失効可能グループ署名方式

署名者がグループのメンバであることを保証する署名方式．ペアリングなしグループ署名方式[2]が軽量だが，

軽量化の余地がある．



提案

匿名認証プロトコルもとに軽量な失効可能グループ署名方式を提案．ペアリングを用いず軽量である．

評価/考察

演算回数※1と署名サイズを比較．

➔ **提案方式は大規模サービスの計算負荷を下げ，計算資源が貧弱なデバイス環境に適する．**

（|RL|は失効数，|G|, |Zp|, |Zp*|はそれぞれ乗法巡回群G, Zp, Zp*の点の大きさ※1 乗法巡回群Gの点に対する累乗と乗算回数）

方式	署名サイズ	演算回数		
		署名	署名検証	失効検証
[2]	2|G| + 4|Zp*|	累乗: 5	累乗: 3	累乗: 2|RL| + 5
		乗算: 1	乗算: 2	乗算: |RL| + 4
提案	2|G| + 2|Zp|	累乗: 2	累乗: 3	累乗: |RL|
		乗算: 0	乗算: 2	乗算: 0

論文の訂正：https://github.com/d-trust/ieice-2021-light-weight-gs

[1] X. Yang, X. Yi, I. Khalil, H. Cui, X. Yang, S. Nepal,X. Huang, and Y. Zeng. A new privacy-preserving authentication protocol for anonymous web browsing.Concurrency and Computation: Practice and Experience, Vol. 31, No. 21, p. e4706, 2019.
[2] K. Gu and B. Yin. Efficient group signature schemewithout pairings.International Journal of NetworkSecurity, Vol. 22, pp. 504–515, 2020.