

産業廃棄物の有効活用による藻場再生のための研究

藻場の現状



佐世保市針尾における磯焼け

- 日本の浅海域で6,400haの藻場が消滅し減少傾向
- 海中における鉄分の不足

藻場基盤材の製作



流動砂



廃瓦



廃陶磁器破砕片



再生石こう



使い捨てカイロ



セメント



藻場基盤材

D=40cm H=14cm W=26kg

産業廃棄物から
新たなモノづくり

海中モニタリング

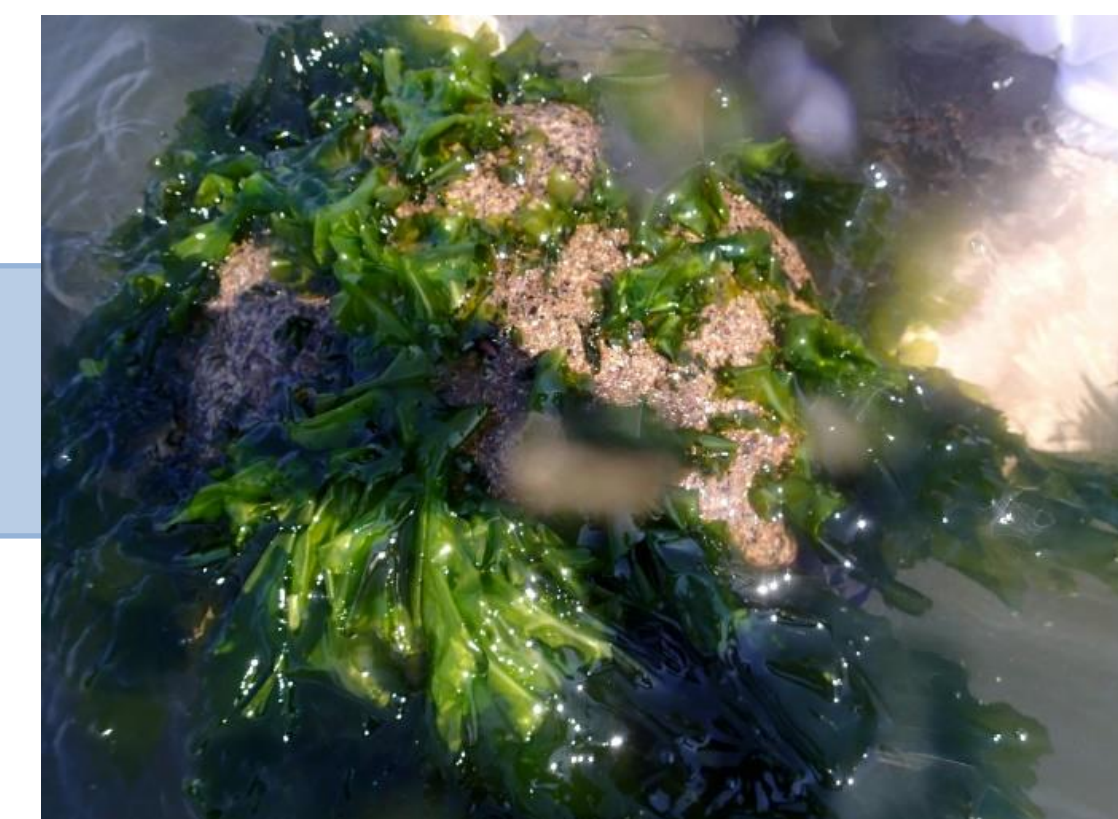
海中投入直後



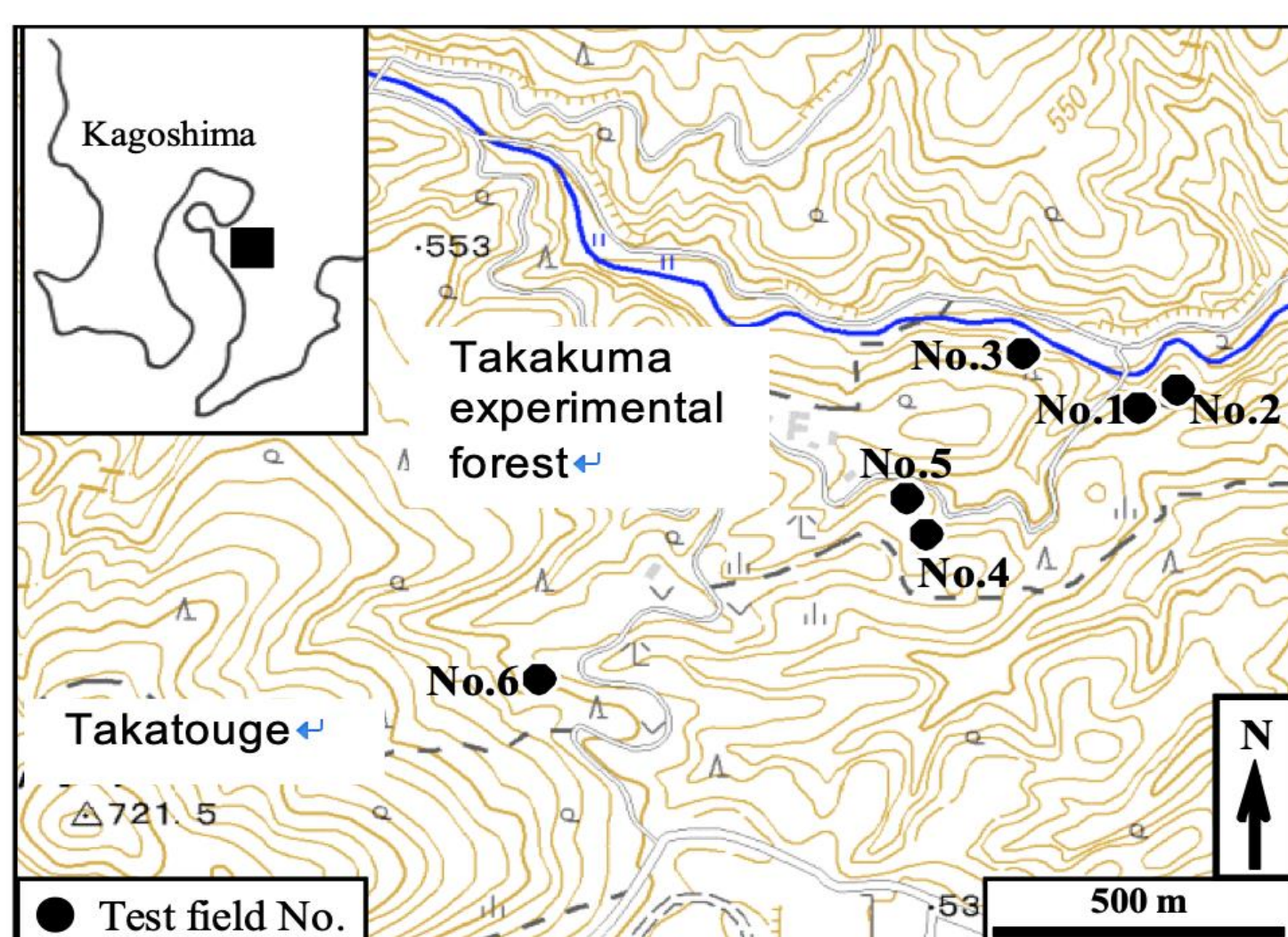
3カ月経過後



8カ月経過後



火山灰被覆斜面の原位置せん断試験



テストフィールド(鹿児島県)

テストフィールドにおける表層崩壊特性(2018 年度時点)

テストフィールド	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
表層崩壊発生後の経過年数(年)	17	27	45	63	33	13
斜面平均傾斜(°)	38	41	40	39	37	42
崩壊地の面積(m ²)	36	29	61	114	34	42



開発した現場一面せん断試験装置



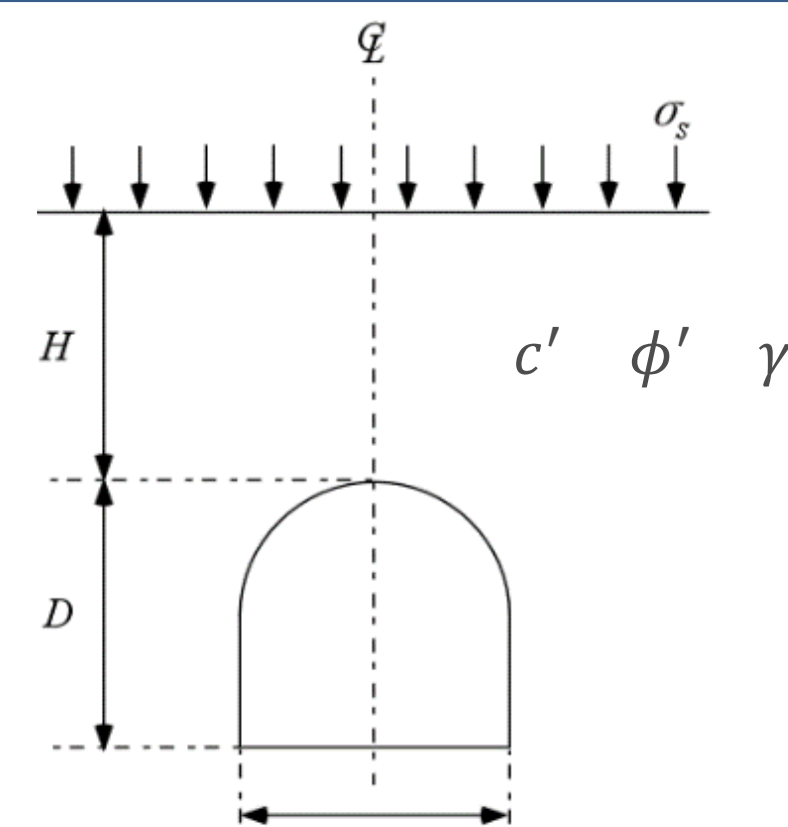
不攪乱試料のサンプリング状況

Test field	field one surface-shearing test		soil property		
	cohesion c (kN/m ²)	internal friction angle ϕ (°)	wet density (g/cm ³)	dry density (g/cm ³)	water content (%)
No.1 slope top	3.3	28.5	1.37	1.00	37.0
No.1 slope bottom	2.9	36.3	1.45	1.05	37.5
No.2 slope top	4.6	36.2	1.20	0.75	61.2
No.2 slope bottom	4.0	30.7	1.30	0.88	47.2
No.5 slope top	4.3	35.2	1.29	0.91	42.0
No.5 slope bottom	4.9	29.4	1.23	0.85	44.4
No.4 slope top	3.9	36.2	1.24	0.87	42.7
No.4 slope bottom	2.4	43.3	1.18	0.77	54.2

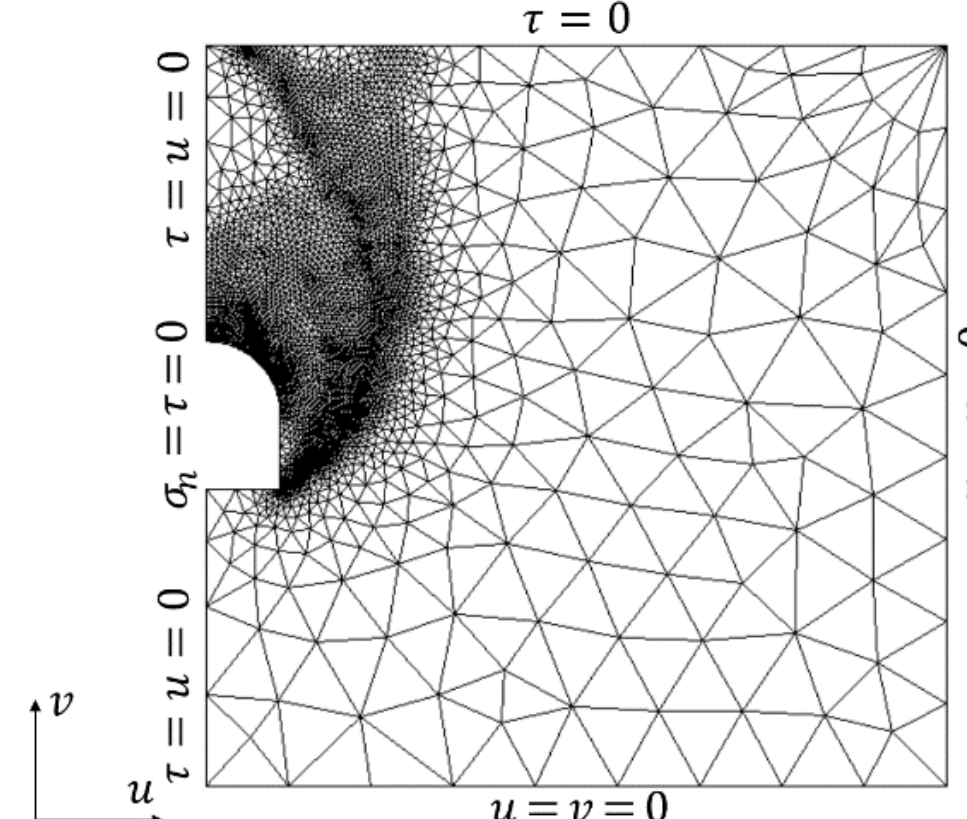
現場一面せん断試験から得られた強度パラメータとその特性

数値極限解析における地盤の安定解析

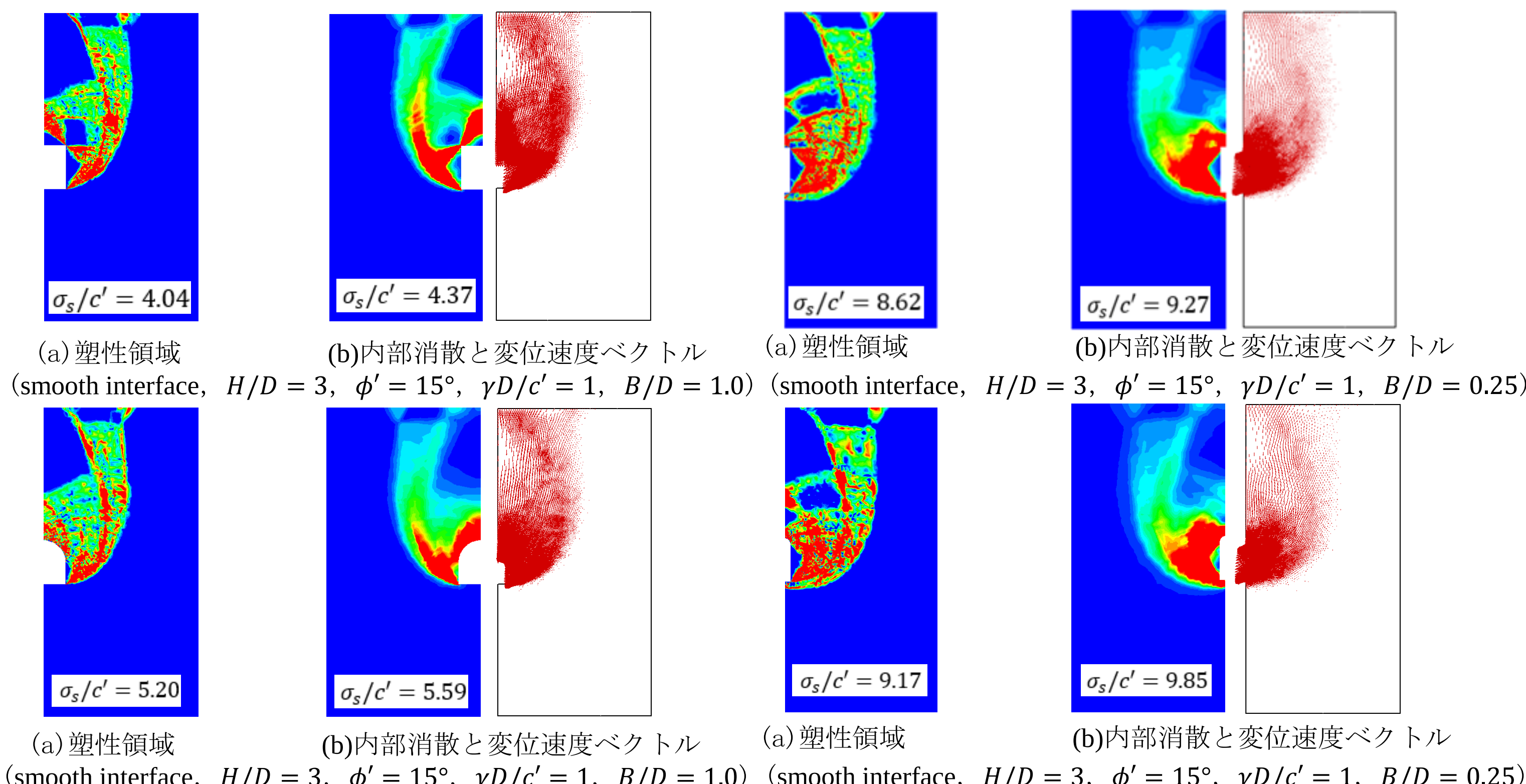
幅狭となる地下空洞を有する地盤の安定解析



馬蹄形空洞を有する地盤モデル



解析用有限要素half mesh例



推定式の開発

浅い地下空洞を有する地盤の載荷圧を推定できる式の開発を試みた

土被りが浅い空洞を有する地盤の極限支持力は ϕ' を除き、無次元化したパラメータを用い、大まかに以下のように表すことができる

$$\frac{\sigma_s}{c'} = f\left(\phi', \frac{\gamma D}{c'}, \frac{H}{D}, \frac{B}{D}\right)$$

ここに、
 σ_s : 極限支持力
 c' : 地盤の粘着力
 ϕ' : 地盤の内部摩擦角
 γ : 地盤の単位体積重量
 D : 空洞の直径
 B : 空洞の幅
 H : 空洞上面までの土被り

$$\sigma_s/c' = [a + \exp(b\phi'^c)] \left(\frac{H}{D}\right)^{\exp(e\phi'^f)} [1 + (g + h\phi')(H/D)^{k+m\phi'(\gamma D/c')}]$$