

資料編

浸透能に関する補足資料

1. 地表流の発生原因

降雨により地表流が発生する要因は2つある。1つは、降雨強度が「地表が水を吸収する能力」(浸透能)を超える場合(Horton 地表流)であり、もう1つは降雨が長時間連続することにより土壌の貯水能力を超える場合(飽和地表流)である。前者の浸透能は地表の被覆状況により決定され、後者の土壌の貯水能力は土壌の性質(土粒子間の間隙)により決定される。

2. 浸透能と最大1時間降雨量

沿岸域(風力発電機の設置予定範囲内)の現在の被覆状況は林地と草地である。一般的な浸透能は、林地の場合は258mm/h、草地の場合は127mm/hである。

<表1> 浸透能(出典:森林水文学 初版 文永堂出版)

表19 土地被覆条件別の最終浸透能

(最終浸透レート mm h^{-1})

林 地		伐採跡地		草 生 地		裸 地			
針 葉 樹	広葉樹	軽 度	重 度	自 然	人 工	崩壊地	歩 道	畑 地	
天然林	人工林	天然林	攪 乱	攪 乱	草 地				草 地
211.4 (5)	260.2 (14)	271.6 (15)	212.2 (10)	49.6 (5)	143.0 (8)	107.3 (6)	102.3 (6)	12.7 (3)	89.3 (3)
林地平均 258.2 (34)		伐採跡地平均 158.0 (15)		草生地平均 127.7 (14)		裸地平均 79.2 (12)			

注) () 内の数値は測定した地区数

(村井 宏ら, 1975)

加部島の最寄りの気象観測所である枝去木観測所(唐津市枝去木字石原、北緯33度29.9分 東経129度53.9分、観測期間1976年~2009年)及び唐津観測所(唐津市二夕子、北緯33度27.5分 東経129度57.3分、観測期間2010年~2018年)における各年の最大1時間降雨量の平均は47mm/h、同期間中の最大1時間降雨量は89mm/h(2006年)であり、林地及び草地の浸透能は、両観測所における過去43年間の最大降雨時の降雨強度を大きく上回っている。

<表 2> 年間最大 1 時間雨量 (気象庁 HP)

観測地点	年	年間最大 1 時間雨量 (mm/h)
枝去木観測所	1976	40.0
	1977	33.0
	1978	26.0
	1979	49.0
	1980	43.0
	1981	37.0
	1982	48.0
	1983	62.0
	1984	34.0
	1985	34.0
	1986	31.0
	1987	43.0
	1988	48.0
	1989	48.0
	1990	52.0
	1991	54.0
	1992	40.0
	1993	41.0
	1994	29.0
	1995	69.0
	1996	36.0
	1997	59.0
	1998	43.0
	1999	34.0
	2000	51.0
	2001	67.0
	2002	63.0
	2003	39.0
2004	40.0	
2005	41.0	
2006	89.0	
2007	41.0	
2008	56.0	
2009	64.5	
唐津観測所	2010	55.0
	2011	32.0
	2012	57.5
	2013	49.0
	2014	62.0
	2015	31.5
	2016	49.0
	2017	70.0
	2018	46.5
平均	47.4	

3. 風力発電機設置による土地被覆状況の変化

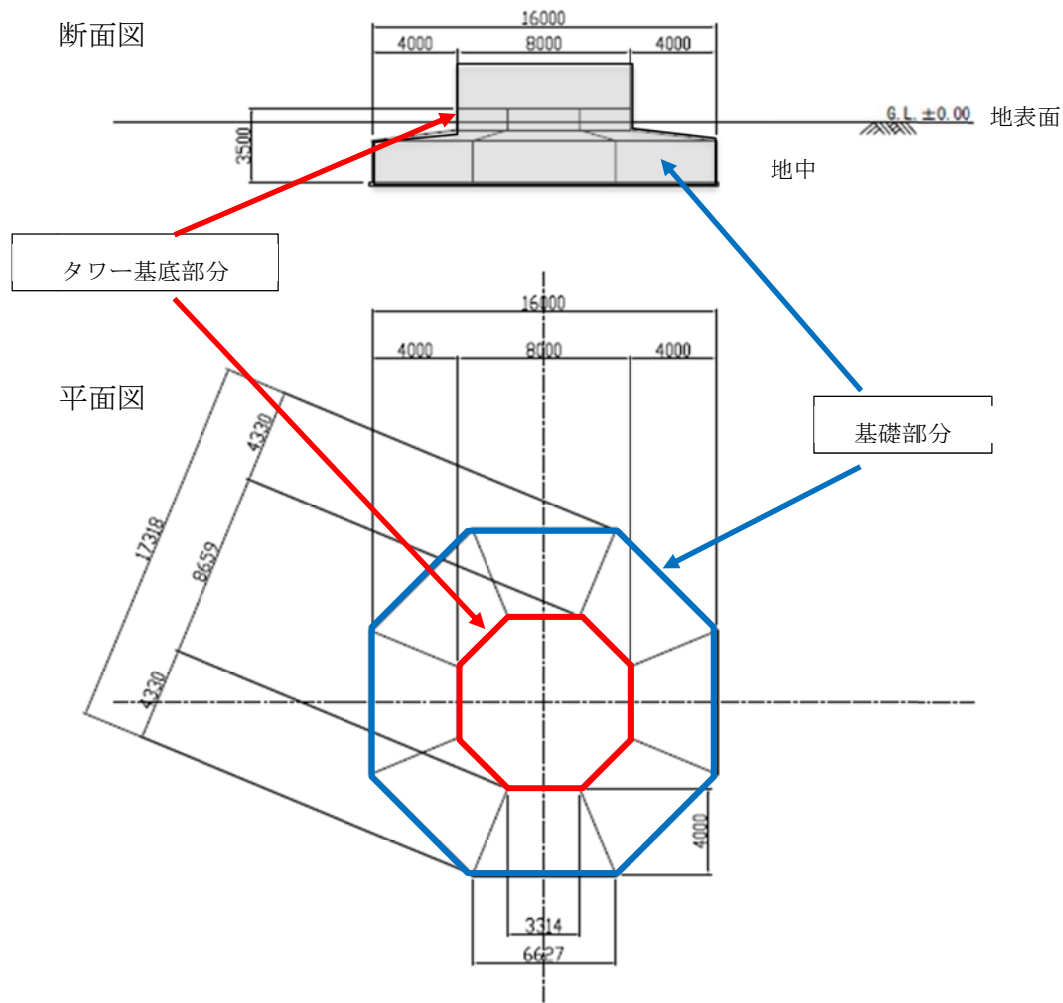
土壌被覆状況に関して風力発電機設置により生じる変化としては次の3点がある。

- 1) タワー基底部分の土地が浸透能ゼロの人工物により被覆される。
- 2) タワー基底の周辺土地が、基礎設置による土地改変及び埋戻しされることにより被覆状況が変化する。
- 3) 風力発電機に至るメンテナンス道路が設置されることにより被覆状況が変化する。

タワー基底部分及び基礎部分の大きさは、最終的には機種及び設計によるが、候補の機種の1つの設置例から得た下記の数値及び形状により説明する（表3、図1、図2参照）。

<表3> タワー基底部分及び基礎部分の内容及び想定面積

部位	内容	想定面積
タワー基底部分	1辺が約3.3mの正8角形	約52 m ²
基礎部分	1辺が約6.6mの正8角形	約210 m ²



<図1> 基礎部分の簡略図面

3-1. タワー基底部分

タワー基底部の面積に当たる約 52 m²について浸透能が失われるが、当該面積で浸透するはずであった降雨は周辺土地において浸透することになる。過去 43 年間の年間最大 1 時間雨量は平均 47mm/h に対して、林地の浸透能（250mm/h 程度）及び草地の浸透能（125mm/h 程度）は倍以上である。タワーの周辺には、タワー基底面積の数十倍以上の林地あるいは草地が広がっており、タワー基底部分の浸透能の喪失は表面流を発生させるものではない。

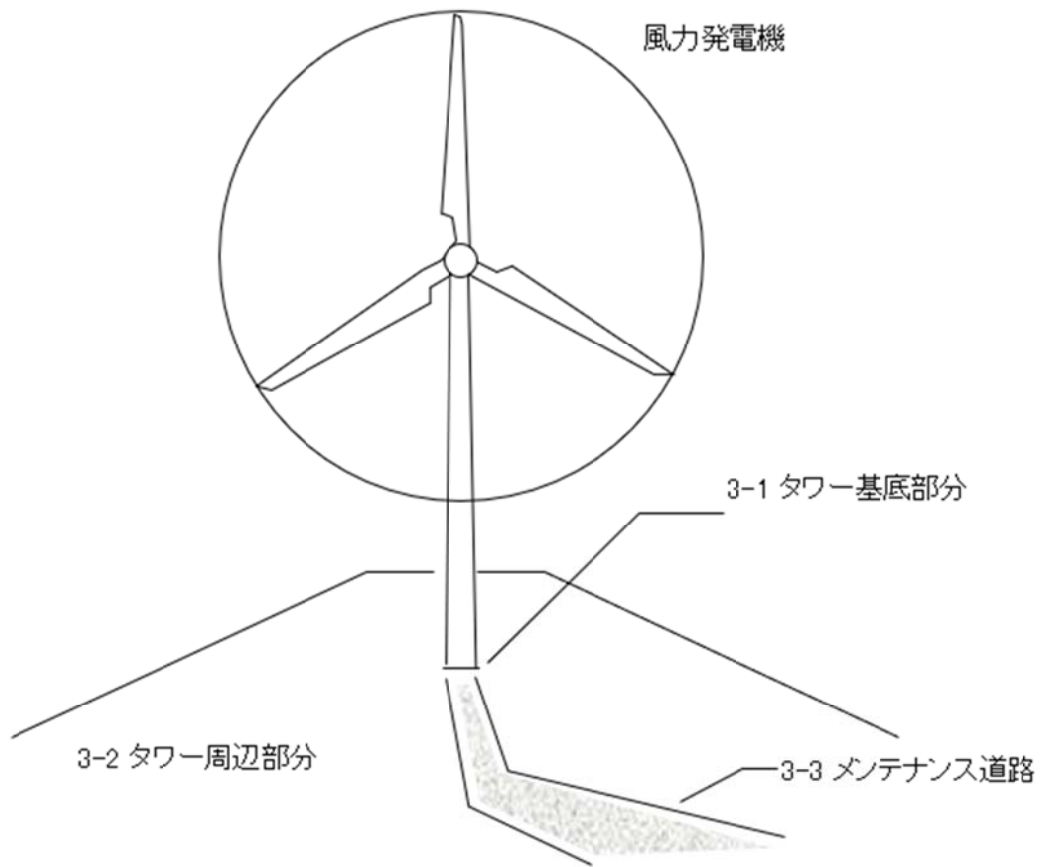
3-2. タワー周辺部分

基礎を地中に設置するため、タワー周辺部分は土地の掘削及び埋戻しが行われる。工事後は緑化を施す予定であり、改変前が草地であった場合、浸透能は工事の前後で同一である。改変前が林地であった場合は、林地の浸透能と草地の浸透能の差の分だけ浸透能が低下するが、草地の浸透能は当地における最大 1 時間雨量を大きく上回るため、林地が草地に置き換わったとしても十分な浸透能が確保されている。

3-3. メンテナンス道路

既存の道路から風力発電機までは、メンテナンスのために道路が開設される。メンテナンス道路は幅 3 メートル程度の未舗装路若しくは舗装路である。舗装路の浸透能はゼロであるから、舗装路に降った雨水は舗装路の周囲に浸透する。舗装路の周囲は草地であるが（裸地である場合は緑化を行う）、草地の浸透能は当地における最大 1 時間雨量の倍程度あるため、幅 3 メートルの舗装路における雨水を浸透させるには幅 3 メートルの草地があれば足りることになる。メンテナンス道路は草地あるいは林地に開設するので、メンテナンス道路の外側に幅 3 メートルの草地若しくは林地が存在する。したがって、メンテナンス道路を開設しても周囲の土地の浸透能は最大 1 時間雨量を上回っている。

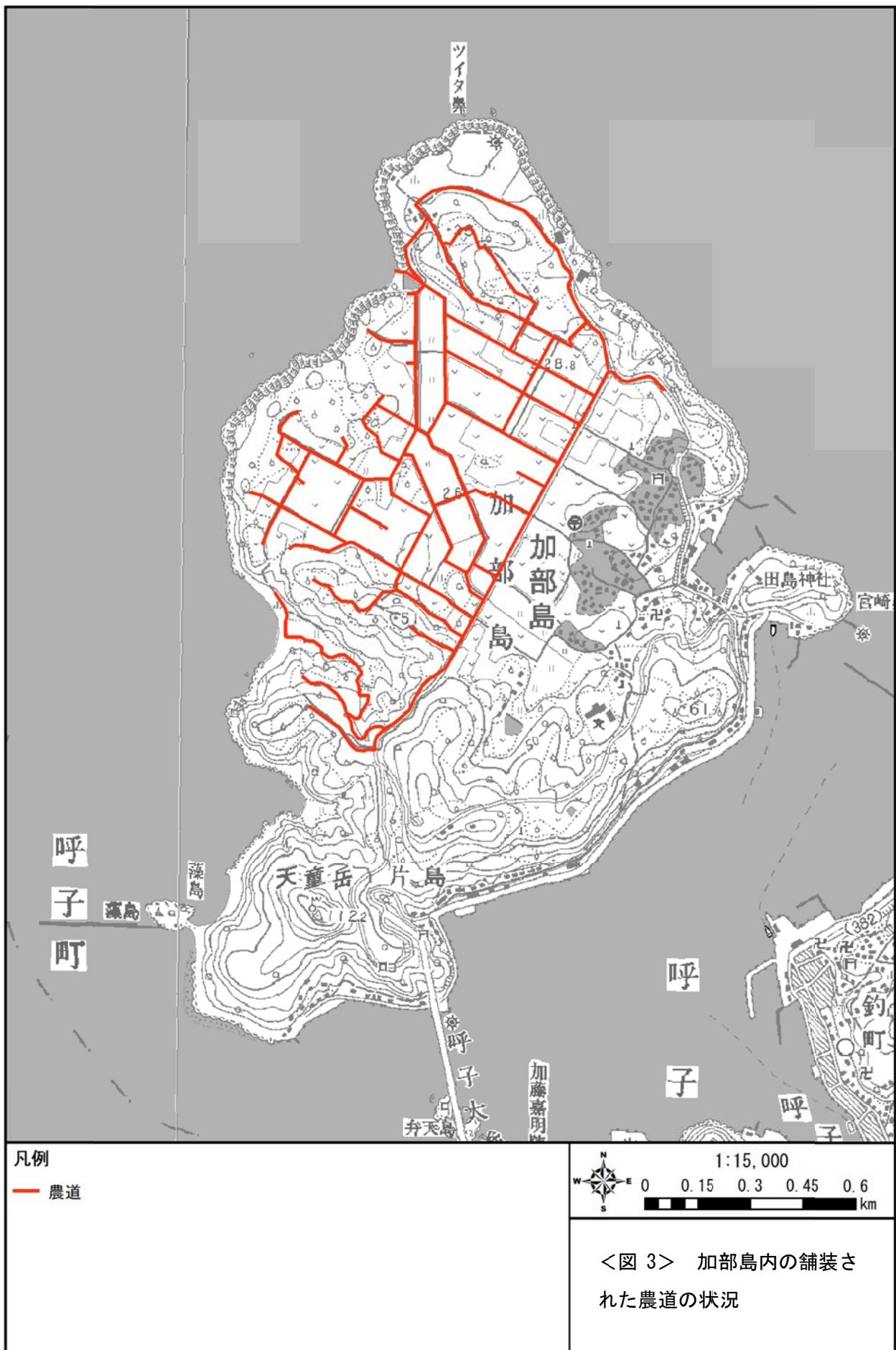
また、既に加部島内には舗装された農道が数多く通っているが（写真 1、図 3 参照）、舗装された農道の設置により地表流が発生していないことから、風力発電機のメンテナンス道路の設置によっても地表流が発生しないことは、経験則からも十分に推察されることである。



<図 2> タワー基底部分、タワー周辺部分、メンテナンス道路のイメージ図



<写真 1> 加部島内の舗装された農道の状況



<図 3> 加部島内の舗装された農道の状況

4. 風力発電機の設置による土壌貯水能力の変化

風力発電機の設置による地中の変化は基礎部分が地中に埋められることである。タワー基底部分以外は、埋戻しを行うため工事の前後で変化はない。したがって、風力発電機の設置による土壌貯水能力の変化は、タワー基底部分の貯水能力が喪失することに尽きる。

地表から浸透した雨水は、タワー基底部分に到達すると周囲に向って移動し、周囲の土壌に貯留される。タワーの周囲には土地が十分に広がっており、基礎部分の投影面積（210 m²程度）は周囲の土地面積に比べて僅かであるから、風力発電機設置前にタワー基底部分に貯留されていた雨水は周囲の土壌において貯留される。したがって、基礎が土中に埋設されることによる土壌の貯水能力の低下に伴い、地表流又は濁水が発生するおそれはない。

5. 結語

以上検討したとおり、風力発電機を設置することによって生じる地表の被覆状況及び土壌の性質の変化は、その規模が小さいことから、地表の浸透能及び土壌の貯水能力の低下を招くことによる地表流、濁水の発生を促進するものではない。