

松江城の高さを調べる

目的

松江城の高さは検索エンジンで検索すればすぐに知ることが出来ると思うが、今まで習ってきたことを活用して自分の力で高さを知りたいと思った。

分度器を作るまで

三角比を使うと高さを知ることが出来ると思った



そのためには角度を知る必要があった



どうしたら角度が測れるかを調べた

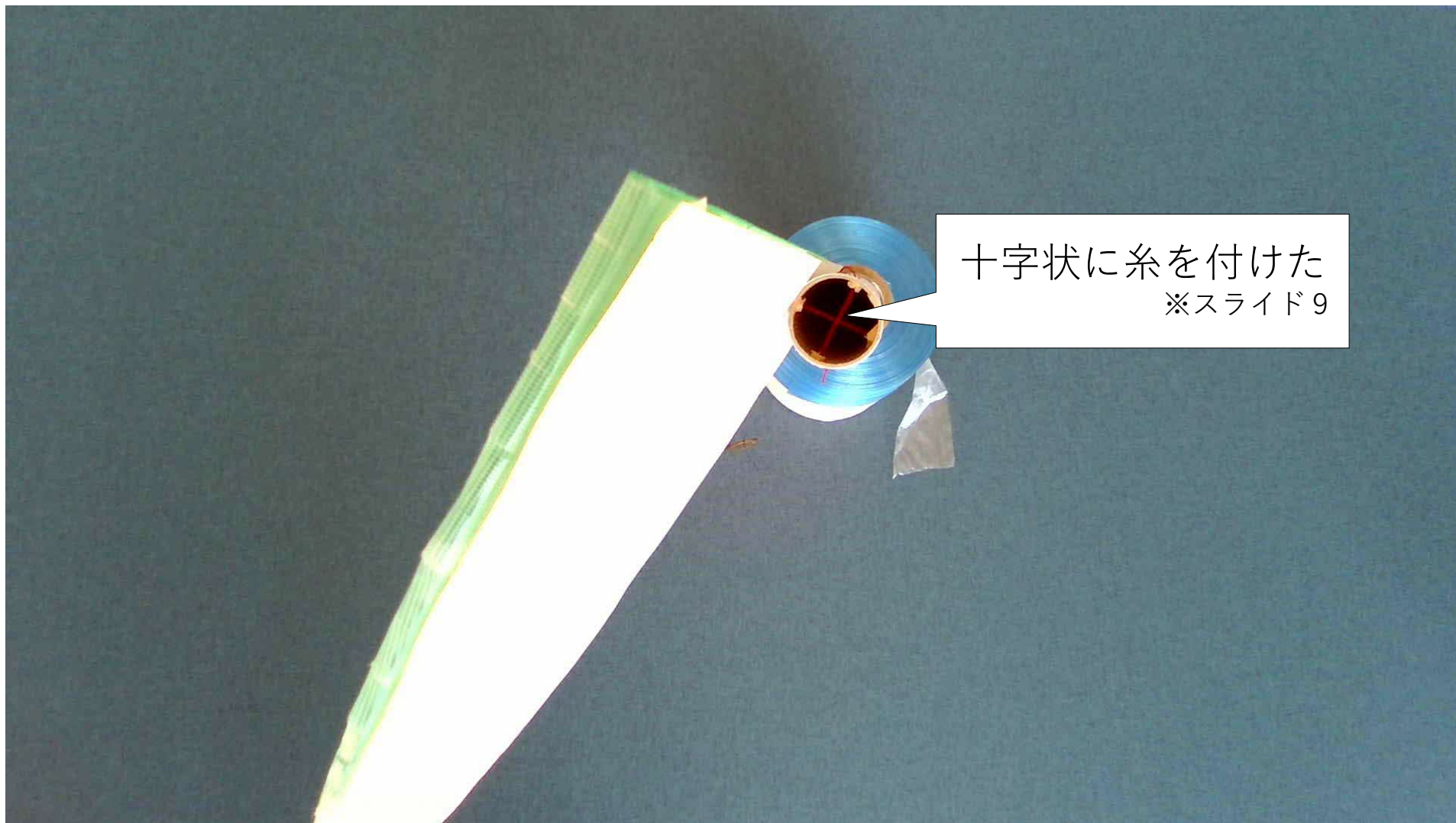


大きい分度器を作った

分度器 (短)



糸の長さをできるだけ短くした
※スライド9



十字状に糸を付けた
※スライド9



分度器 (長)





十字状に糸を付けた
※スライド9

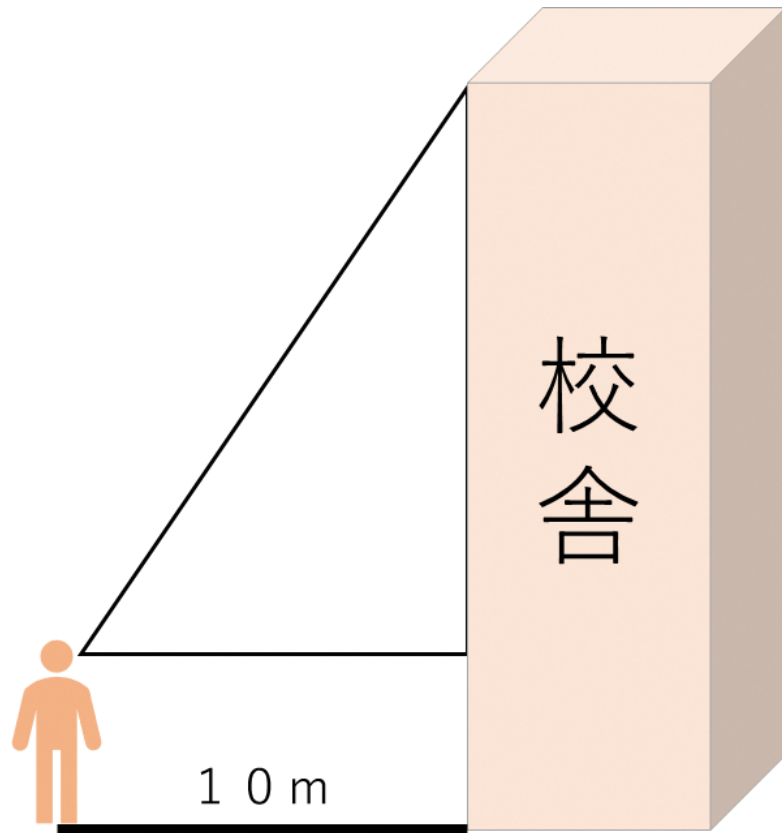


糸の長さをでき
るだけ短くした
※スライド9

工夫したところ

- ・重りを付ける糸の長さをできるだけ短くした
→長くすればするほど風の影響を受けやすいから
- ・分度器の目盛り部分の裏に厚紙とプラスチックボードを貼り補強した
→最初に計測したときに風で紙がなびいて見にくかったから
- ・筒に十字状に糸を付けた
→より焦点を合わせやすくするため

計測練習



見上げる場所を校舎から10mの場所に決めた

- ・ 近すぎると分度器の重りが体について意味がない
- ・ 10mだと計算がしやすい



分度器を使って見上げ、焦点を計測したい位置に合わせた
風や手ブレなどでなかなか重りが止まらなかったがおおよその位置
で重りを止めて角度を出した



計測で出した角度とtanを使って計算した

計測で出した角度 33°

校舎の高さ 7.95m → 2階渡り廊下屋上から真下にメジャーを
落として計測した値

新たな疑問

最初に短い分度器で計測した

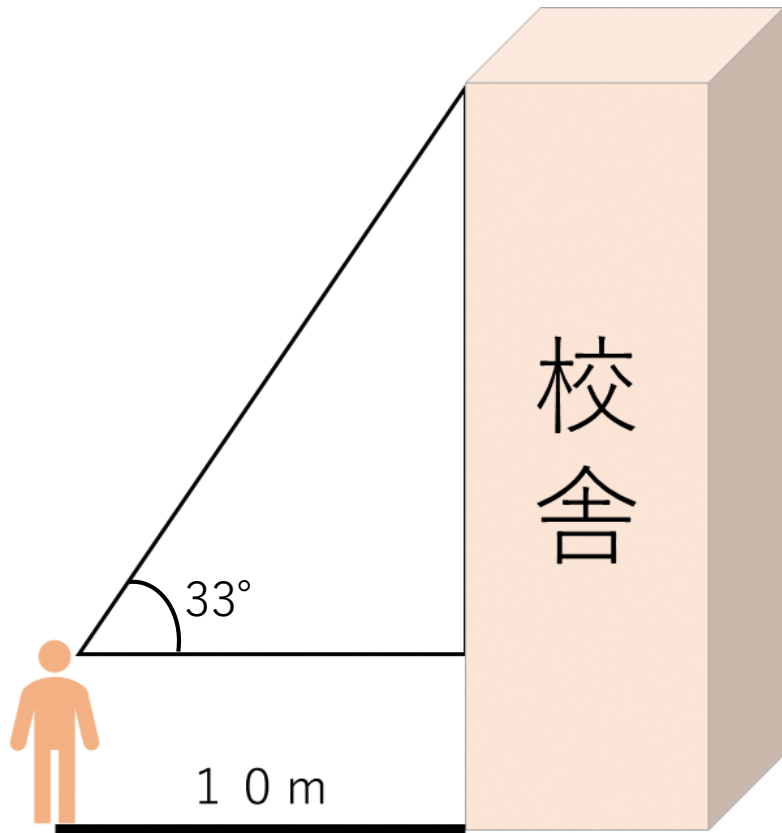


長い分度器で計測すると結果が変わってくるのか疑問に思った



長い分度器を作って計測してみた

計算 (短)



$$0.6494 = x/10$$

$$6.494 = x$$

$$6.494 + 1.517 = 8.011 \quad \text{およそ } 8.01\text{m}$$

$\tan 33^\circ = 0.6494$ 地面～目までの高さ = 1.517m

重りをおおよその位置で止めたので、 33° 前後の角度も調べてみた

$$\tan 31^\circ$$

$$0.6009 = x/10$$

$$6.009 = x$$

$$6.009 + 1.517 = 7.526$$

$$\text{およそ } 7.53\text{m}$$

$$\tan 32^\circ$$

$$0.6249 = x/10$$

$$6.249 = x$$

$$6.249 + 1.517 = 7.766$$

$$\text{およそ } 7.77\text{m}$$

$$\tan 34^\circ$$

$$0.6745 = x/10$$

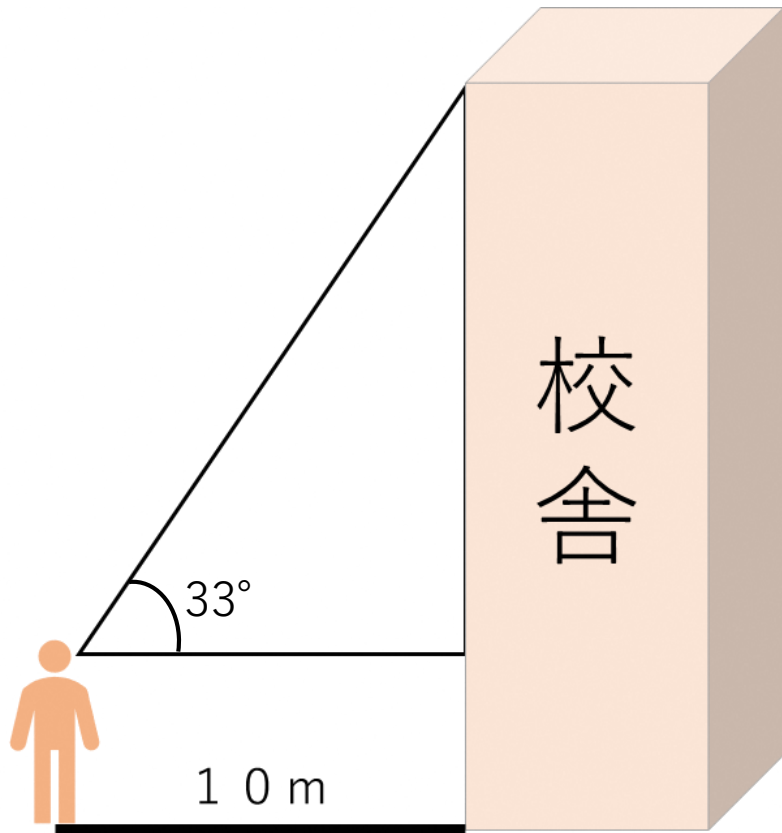
$$6.745 = x$$

$$6.745 + 1.517 = 8.262$$

$$\text{およそ } 8.26\text{m}$$

校舎の高さが7.95mだから 33° のときの値が一番近い

計算 (長)



$$0.6009 = x/10$$

$$6.009 = x$$

$$6.009 + 1.556 = 7.565$$

およそ7.6m

$$\tan 31^\circ = 0.6009$$

地面～目までの高さ=1.556m

$$\tan 32^\circ$$

$$0.6249 = x/10$$

$$6.249 = x$$

$$6.249 + 1.556 = 7.805$$

およそ7.8m

$$\tan 33^\circ$$

$$0.6494 = x/10$$

$$6.494 = x$$

$$6.494 + 1.556 = 8.050$$

およそ8.05m

校舎の高さは7.95mだから33°のときの値が一番近い

分度器を作って

	短	長
メリット	<ul style="list-style-type: none">・軽い	<ul style="list-style-type: none">・焦点を合わせやすい
デメリット	<ul style="list-style-type: none">・長い分度器に比べ焦点を定めにくい →焦点を合わせるときに風に影響されて焦点が定まりにくい	<ul style="list-style-type: none">・重い→腕が疲れてブレやすくなる

計測をして

2つの分度器を使って計測したが、どちらも 33° の時の値が校舎の高さに一番近くなったので、軽くて計測しやすい短い分度器の方を使って計測していくことにした



また、松江城は校舎より高いので10mだと重りが体についてしまうと思った



10mより離れた場所から屋上を計測し、何mの場所がより正確に計測できるか調べた

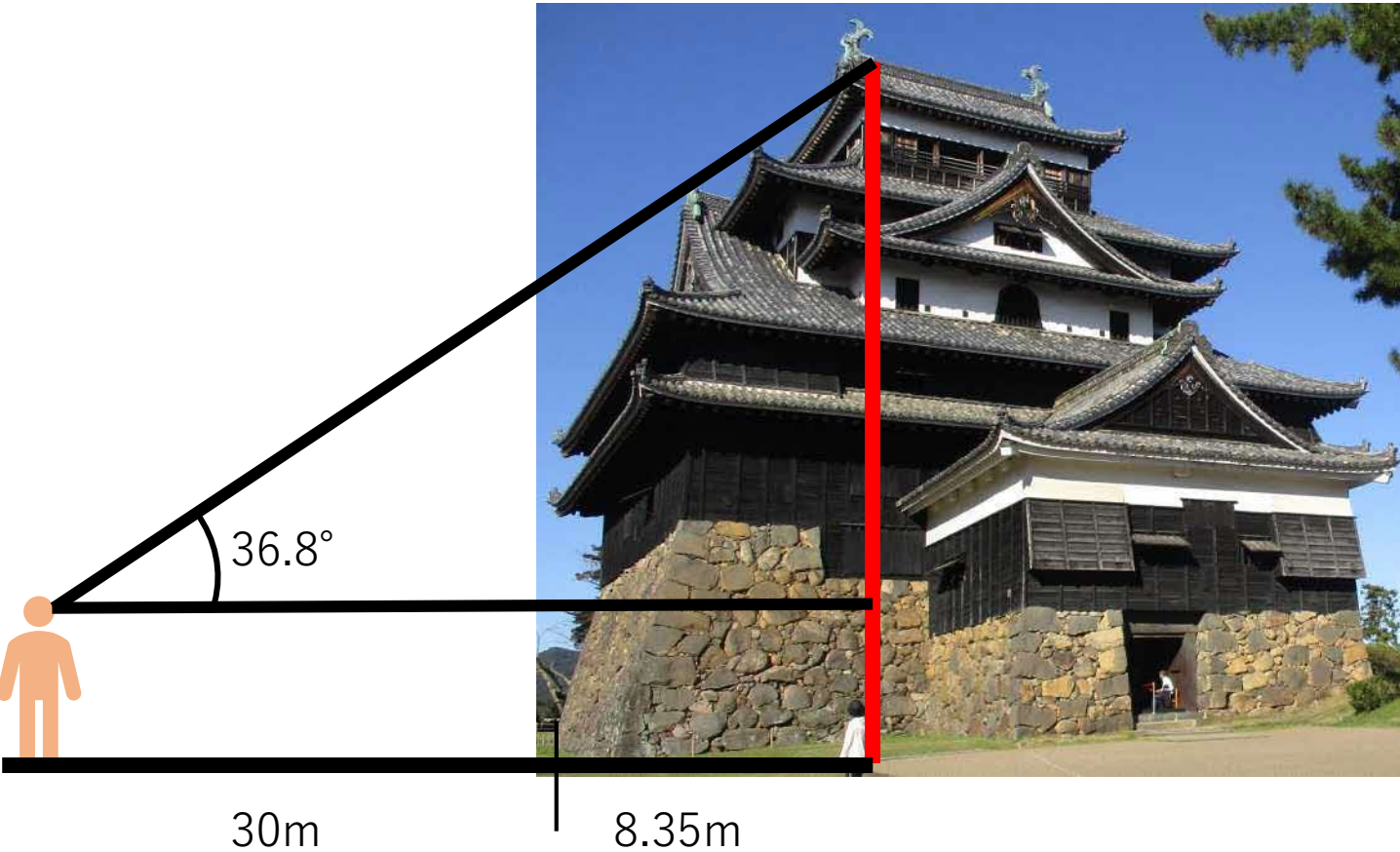
計測場所を変えて

	角度	tanの値	計算結果
20m	27°	0.5095	11.746
30m	19°	0.3443	11.885
40m	13.8°	0.2456	11.380
50m	11°	0.1944	11.276

屋上の高さは11m53cmなので20m・40mのときが近くなった

距離を変える事はあまり関係ないと分かった
実際に松江城で計測するときは現地の状況に応じて計測場所を変えることにした

松江城での計測①



$$\tan 36.8^\circ = 0.7481$$

地面～目までの高さ = 1.556m

$$0.7481 = x / 38.35$$

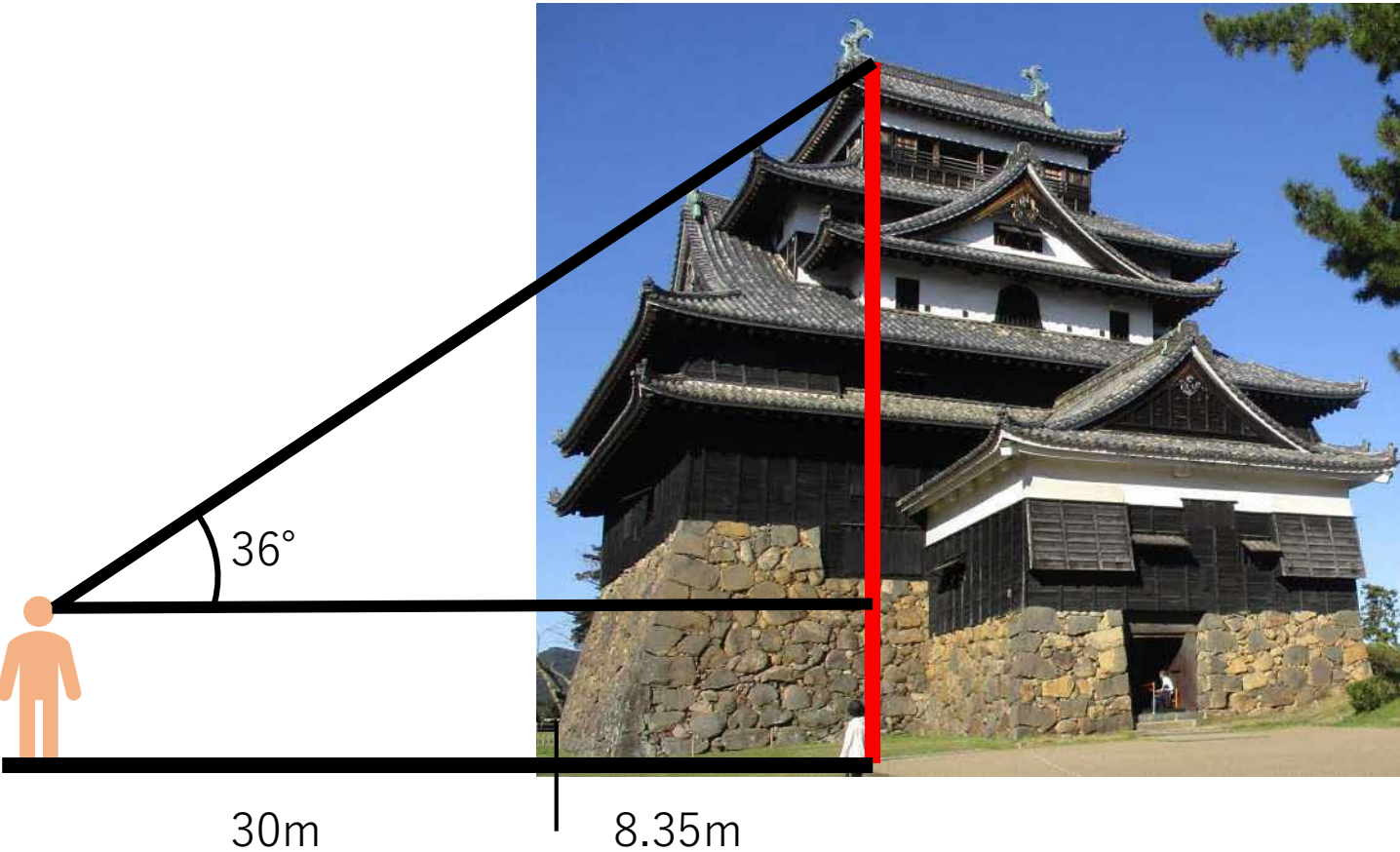
$$0.7481 \times 38.35 = x$$

$$28.689 = x$$

$$28.689 + 1.556 = 30.245$$

30.245m

松江城での計測②



$$\tan 36^\circ = 0.7265$$

地面～目までの高さ = 1.556m

$$0.7265 = x / 38.35$$

$$0.7265 \times 38.35 = x$$

$$27.86 = x$$

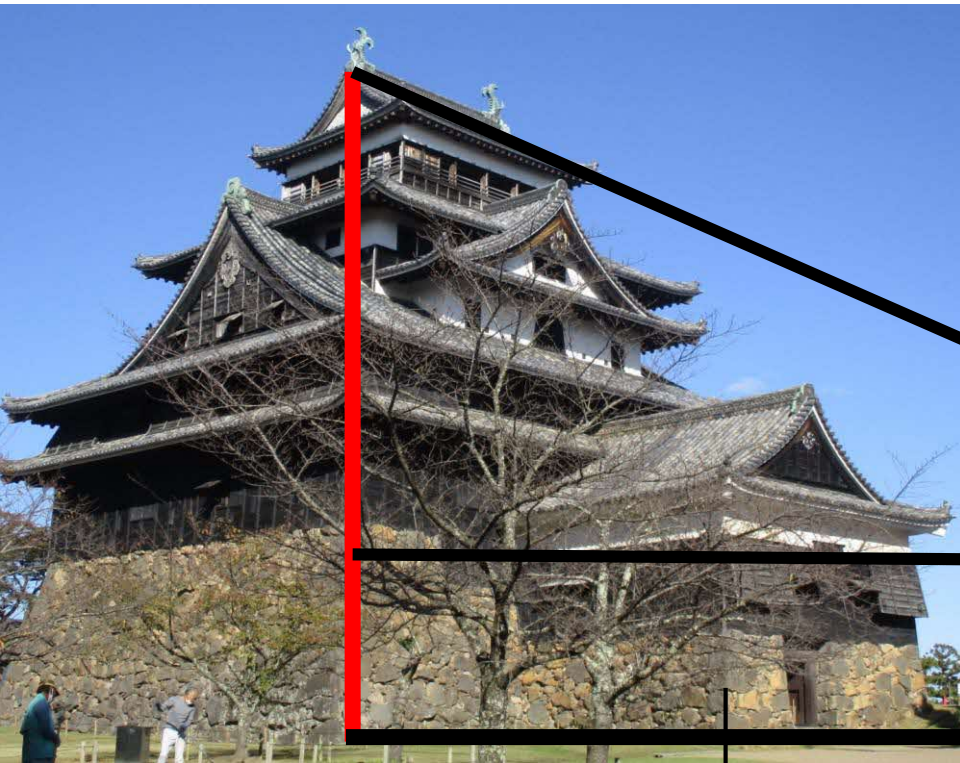
$$27.86 + 1.556 = 29.416$$

29.416m

松江城での計測③

$$\tan 27.5^\circ = 0.5206$$

地面～目までの高さ = 1.556m



20.45m

30m

$$0.5206 = x / 50.45$$

$$0.5206 \times 50.45 = x$$

$$26.26427 = x$$

$$26.26427 + 1.556 = 27.82027$$

およそ 27.82m

現地調査の結果

①30.245m

②29.416m

③27.82m

①の計測場所が測りやすかった

①の場所からは鬼瓦の一点だけを見るが、③の場所からだ
と大棟を斜めから見るので見ている点がブレたときの誤差
が大きくなると思った

・公式サイトを見ると松江城の高さは約30mとおおよそ
の値が掲載されているので測量機を使った計測結果と比較
していく

・今回は勾配を考えないものとして計算した

