

建造物の設計風速について — 台風による強風特性 —

京都大学工学部 正 員 白石 成人
建設省 正 員 平出 純一

京都大学工学部 正 員 松本 勝
京都大学大学院 学生員 油谷 康弘
京都大学大学院 学生員 〇長田 信

1 はじめに 耐風安定性に優れた建造物の設計には、基本風速をどの程度に設定するかが重要となる。現在わが国ではこの基本風速設定にさいし、極値分布を用いた確率統計解析による方法が用いられている。つまり過去の年最大風速データの Hazen プロットに極値Ⅰ型分布をあてはめ、耐用年数を考慮した再現期間における期待値として設定されるものである。しかしいくつかの地点では極値分布の適合が悪く問題を残している。とこゝでわが国は台風の進路にあたり、各地の年最大風速は台風によってもたらされる場合が多い。つまり建造物の生命を左右する強風はほとんど台風に起因するわけである。さらに各地における台風の影響はさまざまであって、これは主にその地点の位置する地形の効果と考えられるが、具体的には未知の部分が多い。よって建造物の基本風速設定には台風を考慮する必要があるわけだが、現在の段階では十分であるとはいひ難い。既存のデータを用いて台風による強風特性の推定を行うとともに、今後観測網を整備しデータの蓄積を行いあるいは熱帯低気圧そのもののモデル化、シミュレーションによる解析を行うなどの工夫が必要であらう。このような観点から以下において、特に大阪に焦点をあて、既存のデータから大阪の台風による強風特性についていくつかの検討を加えてみるものである。

2 大阪の強風特性 大阪において、年最大風速の Hazen プロットは図1に示すとおり凸型に屈折している。ここで低風速の各点を連結した直線に適合しない高風速の3点は 室戸台風、第2室戸台風、ツェーン台風である。また図2は台風に起因する強風について同様に Hazen プロットを行い極値分布の適合を試みたものであるが、これにおいても年最大風速の場合と同じく屈折が目立っている。これらの台風が他と異

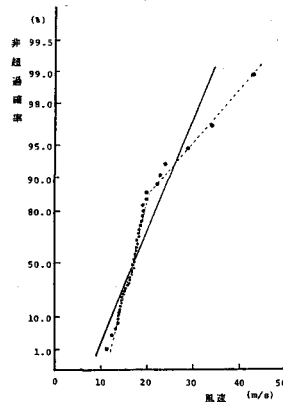


図1 極値分布の年最大風速へのあてはめ例

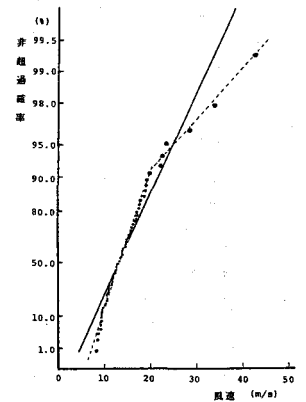


図2 台風による強風への極値分布のあてはめ

な性質を示す理由について考えてみたい。この3台風による強風はいずれも南寄りとなっている。大阪において台風による強風は主に西～南および北東の風向が卓越していることが示されている¹⁾。このことから台風による強風の中から南南東、南、南南西の風向のものを選り極値分布のあてはめを試みた。その結果が図3である。この図においても明らかに上位の3風速値は異った傾きを示しており、風向を特定したことによる改善はなされなかった。従って屈折の原因を風向にもとめることは困難であるように思われる。

そこで次にこの3つの台風が極めて似た経路を通ったことに着目した(図4参照)。すなわ

Naruhito SHIRAIISHI, Masaru MATSUMOTO, Junichi HIRAIDE, Yasuhiro ABURATANI, Makoto OSADA

ちいすれも四国沖から室戸岬付近を通り、淡路島を北上、阪神地方に上陸し若狭湾に抜ける経路をとっており、この経路を通る台風によって大阪に強風がもたらされているのではないかとこの可能性が有る。このため経路図上からこの経路の台風を拾い出し、3台風とともに表1に示す。これらの台風による大阪での強風の多くは年最大風速にはなっていないため過去には表に出なかったものである。これらの台風に起因する風について Hazen プロットを行い極値I型分布をあてはめたものが図5である。この図においてなお極値分布が適合しているとは言えないものの、先ほどの風向の場合と比較してみると明らかに屈折は小さくなりあてはまりが良くなったと思われる。このことは経路に着目することによって、この3台風による強風の特徴を説明し得る可能性があることを示すものといえる。ただ8個の台風を類似経路の台風として拾い出したわけであるが、かな

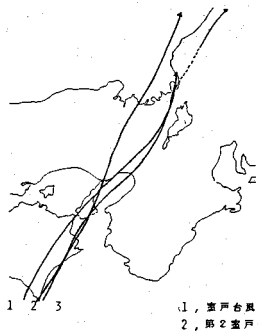


図4 室戸台風、第2室戸台風、ジェーン台風の経路

表1 類似経路をとった台風

年	号	風速	風向	月	日
1934		42.0	S	9	21
1935		13.8	WSW	8	28
1938		13.2	SE	9	5
1944	11	15.5	ENE	8	7
1950	28	28.1	S	9	3
1957	9	10.3	S	8	23
1961	18	33.3	SSE	9	16
1965	23	17.3	S	9	10
1975	6	18.9	SW	8	23
1978	13	9.5	ESE	8	20
1979	16	17.6	WSW	9	30

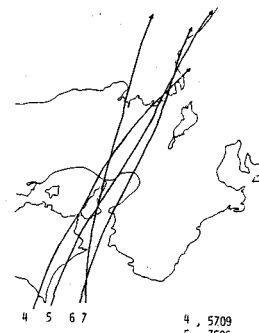


図6 類似経路をとった台風

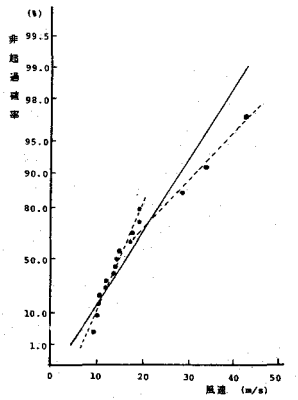


図3 台風による特定方向の強風への極値分布のあてはめ

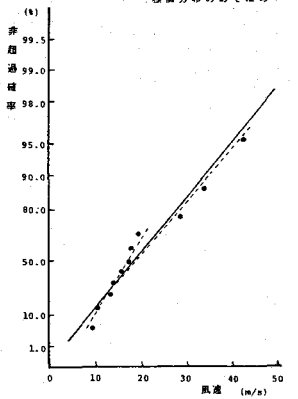


図5 特定経路の台風による強風への極値分布のあてはめ

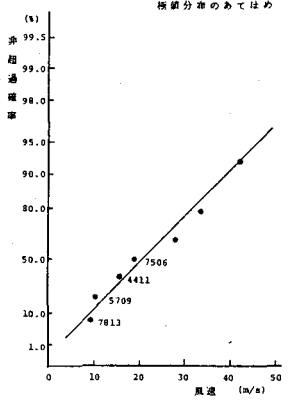


図7 特定経路の台風による強風への極値分布のあてはめ

りそのルートにはらつきがあるため、さらにこの中からより3台風に近い経路と考えられる台風を選び極値分布の適合を試みた。選んだ台風は図6に示す4411号、5709号、7506号、7813号であり、その結果は図7のようである。この図から、かなり極値I型分布が適合していることがわかる。以上の結果から大阪における年最大風速の Hazen プロットが屈折する理由として台風の経路が大きな比重を占めていることがわかる。

3. むすび 大阪における検討結果から、台風の経路が各地の強風に対し何らかの影響を与えていることが想像できる。とくに大阪の場合、室戸台風などと類似の経路をとる台風によって極めて強い風がもたらされる可能性が大きく、この経路の台風について特に考慮する必要がある。つまり大阪において構造物の基本風速を設定するさいには、この経路の台風による強風を基とし、経路の生起確率を考え、シミュレーションなどによって、どれほどの風が吹くかを推定することが必要であろう。(参考文献)1) "超長大橋の耐風設計システムに関する研究" 昭和59年3月、京都大学工学部土木工学教室橋梁工学研究室、財団法人防災研究協会。