

広島技調技術情報誌 平成21年(2009年)6月発行

広島技調じゃけん！通信

第7号

- Contents -

◆連載【最終回】

- ・新バンコク空港で考えたこと

◆業務成果

- ・土庄の概要
- ・局地気象モデルを導入した台風時の海上風・高潮・波浪の推算(その4)

◆土木学会 第34回海洋開発シンポジウム発表

海洋開発シンポジウム

▼発表風景



▲横浜市開港記念館

- 連載 -

【最終回】 新バンコク空港で考えたこ

広島大学大学院 工学研究科 土田 孝 教授

昨年9月、タイで開催された国際会議に参加する機会があり、初めてスワンナブーム新バンコク国際空港を利用した。同空港はバンコクの東約30kmの軟弱地盤地域に最近建設され2007年に開港している。到着したときは昼であったが、帰国便の出発予定時刻は深夜1時だったので夜10時頃に空港に着いた。妻にタイシルクのお土産を約束していたが滞在中に買い物する時間が無かったため、「空港ターミナル免税店は深夜でも開店しているのだろうか？」ということが気がかりであった。そこで、空港に着くなり案内カウンターで「免税店はまだ開いてますか？」と尋ねたのである。案内の女性は怪訝そうな顔をいて、「もちろん開いてますよ。空港内の店はすべて24時間営業ですから。」と教えてくれた。

写真:スワンナブーム空港の出発便時刻表 私の頭の中には、その4ヶ月前(昨年5月)に中国から帰国したときの経験があったのかもしれない。北京空港が悪天候であったため2時間以上出発が遅れて夜10時半に関西国際空港に到着したのだが、空港内は閑散としていて店は全部閉まっていた。それどころかJR西日本、南海電鉄の連絡特急、リムジンバスなど空港アクセス交通はほとんどが終了しており、かろうじて各駅停車のJRを乗り継いで深夜12時過ぎに新大阪駅までたどり着いた。その日は新大阪駅のそばのビジネスホテルに一泊し、翌日始発の新幹線でようやく広島に帰ることができたのである。小雨にぬれながら新大阪駅からとぼとぼとホテルに歩いたが、北京空港の大きさと活気に比べ思わず「GDPが世界第二位の日本の第二国際空港がこれでいいのだろうか...」と考え込まざるを得なかった。

スワンナブーム空港に入って出発時刻表をみたとき、さきほど案内の女性が「怪訝な表情」をした理由が納得できた。写真はそのときに携帯で撮影した時刻表である。午前1時、2時台にびっしりと出発便が並んでいて、3時台と4時台には出発便がないものの5時以降に再びたくさんのお出発便が並んでいた。空港内の免税店や飲食店、カフェは深夜にもかかわらず大勢の旅行客で賑わっていた。私は心の中で思わずつぶやいた。「これが本当の24時間空港だ...」。

「日本で最初の24時間空港を！」、今から30年近く前に関西国際空港の建設が始まったときのキャッチフレーズである。当時、空港は代表的な迷惑公共施設であった。

01:10	THAI	TG 0960	ฝลย
01:20	AIR CHINA	CA 0980	ปักกิ่ง
01:20	THAI	TG 0950	ไทเป
01:25	THAI	TG 4503	ภูเก็ต
01:30	DELTA	DL 7918	ไทรโยค
01:55	中国東方航空 CHINA EASTERN	MU 1048	เชียงใหม่
02:15	KOREAN AIR	KE 0662	부산
02:15	THAI	OX 9100	ฮ่องกง
02:25	CHINA AIRLINES	CI 0065	ไต้หวัน
02:30	Emirates	EK 0419	ดูไบ
02:30		GA 0867	ภูเก็ต

写真:スワンナブーム空港の出発便時刻表

空港の建設地点をどこにするかはどこの県でも最大の政治課題になり、多くの候補地からさまざまな手順と長い時間をかけてようやく決まるという状況であった。人口密集地の中にある大阪空港の騒音問題は大きな社会・政治問題となり、その抜本的な解決策として大阪湾の中に埋立人工島方式で関西国際空港を建設することとなったのである。航空需要の増加と日本経済の国際化を考えると、21世紀には24時間離発着が可能な空港を利用して大勢の人が行き来をするようになるだろう、という見通しが上記のキャッチフレーズになったのであった。

1994年9月に開港した関西国際空港の現状は、着工時の「夢」とはかなり異なっている。当初大阪空港は廃止し、大阪空港の国内便はすべて関西国際空港に移ることになっていた。しかし、大阪空港は地元の要望により存続し、さらに関西地区には神戸空港も開港している。関西国際空港は成田空港と違って国内便にすぐに乗り換えることができることがセールスポイントであったが、国内便の乗り入れが少ないためその長所はほとんど発揮されていない。私の周囲の広島大学の教員をみても、海外出張には多くの場合広島空港との連絡便がある成田空港を利用しており、この結果、関西国際空港は、離発着機能としては終日運用できるものの実際には夜10時を過ぎると連絡する国内便もほとんど無く店は閉店してアクセスも無くなってしまふ「24時間空港」なのである。

港湾空港技術研究所時代から関西空港建設事業に30年以上関わってきた私は、去年の経験であらためて「このままでいいのか？」と考えさせられた。昨年来の不況で関空の国内便はますます減少しているが、気になるのは地元が関空の不振をあまり真剣に受け止めていないと感じられることである。わが国にとって今後海外からの投資や観光客を誘致することはすでに重要な政策になっている。国際空港は海外からの訪問客の第一印象を大きく作用する場所である。夜遅く関西国際空港に到着した乗客は、空港の閑散とした様子や市内への公共交通機関のアクセスがほとんど無い(わかりにくい各駅停車の電車以外)状況に接してどんな印象を持つだろうか。歓迎されている、と感じてくれるだろうか。バブル崩壊後、東京一極集中がいつそう進んでいるが、その原因の一つに国際空港の問題があるように思う。一土木技術者として考えると、たとえば新大阪―関空間に新幹線を通して、広島発―関空行きのひかり号を定時的に運行する、空港発のひかり号は深夜2時頃まで運転する(騒音と振動の少ない車両を開発して)など、アクセスを抜本的に改善するしかないなどと考えている(財源は大阪空港を廃止してその土地を売却すればよいのではないだろうか)。

話は変わるが、広島空港も昨年から人工地盤の構築とCAT-IIIaの運行開始によって欠航が大幅に減少したことをたいへんうれしく思っている。2005年にソウルからの帰国便が搭乗直前に広島空港の天候を理由にキャンセルされやむなくもう一泊して福岡空港経由で帰った経験があり、あのときは「もう2度と広島空港から海外には行きたくない」と思ったものである。安心で便利な国際空港があることは都市にとって必要不可欠の要件であり、今後さらに広島都市高速の延伸とともに広島空港の利便性はさらに向上していくと期待している。

都市にとって国際空港は今後ますます重要になっていくと考えられる。しかし、空港の整備はもちろん、空港の利便性を左右する公共アクセス交通の整備は利用者の負担による単純な費用対効果だけで黒字にするのは全く困難であり、ほとんどの国では国際空港のもつ多様な効用を考慮して公的資金を投入した激しい競争が行われている。日本の国際空港の現状と今後のあり方について、広い視点から議論されることを期待したい。

- 局地気象モデルを導入した台風時の海上風・高潮・波浪の推算(その4) -

【調査課】

前号の概略: 第三世代波浪推算モデルWAMを瀬戸内海で適用するために行った改良方法についてご報告しました。

今号では、改良を行った第三世代波浪推算モデルWAMによる波浪推算結果と、第4号からご報告してきた、「海上風・高潮・波浪推算高精度化」に関するまとめをご報告します。

1. 波浪推算結果

図-1に波浪推算結果を示します。図が示すとおり結果は②Wuのモデルが概ね観測値と推算値が一致しました。しかし、他の検証地点では推算値は観測値と比較して過大に推算されたため、観測波高を用いてデータを同化し、モデルパラメータを変化させ、波浪の発達及び減衰に関する適切なパラメータの再検討も行ったところ、波浪の再現性を向上することができました。図-2にパラメータ調整後の波浪推算結果を示します。

2. 海上風・高潮・波浪推算高精度化に関するまとめ

2-1. 海上風の推算精度の向上

気象学の最新技術を導入した推算モデルを用いることで、従来の経験的台風モデルでは表現できなかった、台風の局地的な気象現象や瀬戸内海沿岸の複雑な陸上地形の影響を考慮できるようになり、台風時の海上風を高精度に推算できるようになりました。

2-2. 高潮・波浪推算精度の向上

局地気象モデルを用いた海上風推算精度の向上により、既に使われている高潮及び波浪推算モデルを用いた場合でも、推算値の観測値に対する偏りやばらつきが改善されました。また、第三代波浪推算モデルWAMが、パラメータ値の調整を行うことにより、瀬戸内海のような小規模で多島の内湾にも適用できるようになり、これら二つの面から、内湾の波浪推算精度が大きく向上しました。

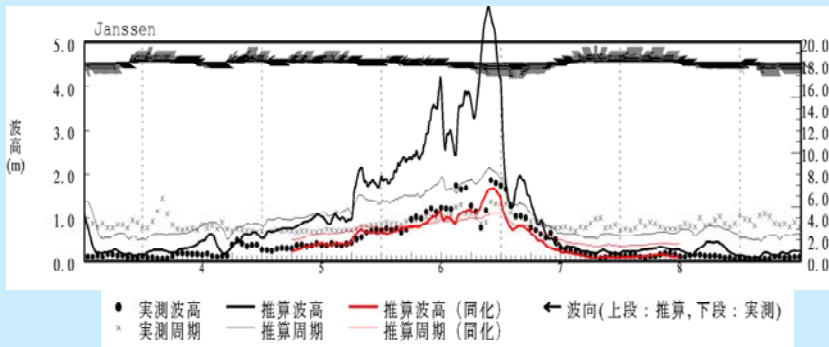


図-2 パラメータ調整(データ同化)後の推算結果

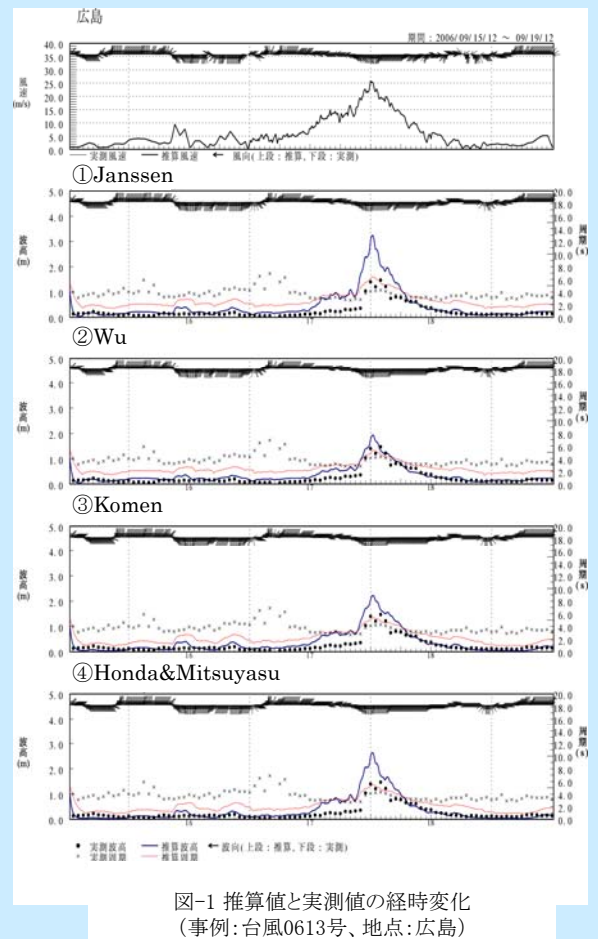


図-1 推算値と実測値の経時変化 (事例:台風0613号、地点:広島)

- 土圧の概要 -

【設計グループ】

港湾の施設の設計のうち、特に係留施設の構造物では、構造物背後の埋立土砂や裏込石による水平力(=土圧)が設計を行う上で重要なポイントになってきます。

ここでは、永続状態(旧基準:常時)での土圧の概要について説明します。

※L1地震動に関する変動状態(旧基準:地震時)の概要については、次号以降に掲載予定。

砂質土の永続状態での主働土圧は、一般的に知られている「クーロンの土圧理論」により算定されます。クーロンの土圧理論を簡単に説明しますと、ある深さの点に加わる水平方向の圧力は、この点の垂直方向の圧力である土かぶり圧 γh に背面土の内部摩擦角 ϕ の大きさによって決まる係数 k を掛けて $k\gamma h$ であらわされるという理論になっています。

港湾の施設の技術上の基準・同解説(以下基準)P372に掲載されている主働土圧の算定式においても、クーロンの土圧理論による事がよく分かります。

$$(\text{基準P372の主働土圧算定式}) \quad p_{ai} = K_{ai} \left[\sum \gamma h_i + \frac{\omega \cos \psi}{\cos(\psi - \beta)} \right] \cos \psi$$

p_{ai} : それぞれ i 層下面の壁面に作用する主働土圧 (kN/m²)

K_{ai} : それぞれ i 層の主働土圧係数

ω : 地表面の単位面積当たりの载荷重 (kN/m²)

壁面が鉛直と成す角 ψ と地表面が水平と成す角 β は通常の構造であれば 0° であり、壁面摩擦角 σ は一般的に 15° を用いますので、上記の算定式は以下ようになります。

$$K_{ai} \cdot \cos 15^\circ \cdot (\sum \gamma h_i + \omega)$$

なお、主働土圧係数 K_{ai} は以下の算定式により求めます。

$$(\text{基準P372の算定式}) \quad K_{ai} = \frac{\cos^2(\phi_i - \psi)}{\cos^2 \psi \cos(\delta + \psi) \left[1 + \frac{\sin(\phi_i + \delta) \sin(\phi_i - \beta)}{\cos(\delta + \psi) \cos(\psi - \beta)} \right]^2}$$

第34回(2009年)海洋開発シンポジウム

主催：土木学会海洋開発委員会
日時：2009年6月29日(月)・30日(火)
場所：横浜市開港記念館



写真：広島湾(奥部)海田湾

横浜港は2009年6月には開港150周年を迎え、その開港記念行事として海洋開発シンポジウムが横浜市で開催されました。当事務所からも、「広島湾における効率的な底質改善技術の効果の検証」と題し、以下の内容で発表しました。

「広島湾における効率的な底質改善技術の効果の検証」

－海田湾をパイロット海域とした現地調査および室内実験からの検討－

底質改善対策として、これまでは有機汚濁の進んだ海底泥の浚渫や覆砂などが実施されてきたが、新たに発生する汚泥の処理の問題や、瀬戸内海における海砂採取の全面禁止に伴い覆砂材料の確保が困難になっている。このような背景から、最近では石炭灰、鉄鋼スラグといった産業副産物を利用した底質改善技術の開発も行われるようになってきている。

一方、貧酸素水塊の発生などを抑制するためには広範囲での底質改善が有効な対策と考えられるが、経済産業省中国経済産業局が試算した結果によると、広島湾において覆砂厚0.5mで覆砂を行う場合の対策費用は約30億円/km²と高額であり、従来よりも低コストの底質改善技術が求められている。

このような背景の中、平成19年3月に策定された「広島湾再生行動計画」では、赤潮や貧酸素水塊の発生抑制を広島湾における水環境の課題として挙げており、水環境を改善するための取り組みとして、広島湾奥部(海田湾)において、効率的・効果的な底質改善技術開発のためのパイロット事業の検討を進めることとしている。

一般に、閉鎖性海域における貧酸素水塊の発生には、海底付近での有機物の分解や栄養塩の溶出といった過程と密接な関係があるとされており、広島湾においても有機物を多く含んだ泥の堆積と、堆積した泥の巻き上げに起因する海底付近の高濁度層の存在が貧酸素水塊の発生などに影響を与えていると考えられている。

以上より、本研究では広島湾奥部に位置する海田湾を対象に、低コストかつ効果的に底質改善を実施できる技術の開発を目的として、現地調査により海田湾の水質・底質等の現状を把握するとともに、その結果を踏まえ、底質の巻き上げを抑制することが可能な底質改善技術を考案し、その手法の有効性について室内実験による検証を行った。

巻き上げ実験の状況(実験水槽)



－ 雑記帳 －

最近暑くなってきた、不安定なお天気の日が度々あり、これから増えてくると思います。天気がよくないと、節々や痛めた傷が痛むことはないですか?? そういった痛みを天気痛と言うそうです。天気痛は気圧が低下して体がむくむことから起こるそうで、急な体の膨らみに血液が足りなくなり、血流が悪くなることから起こるそうです。簡単に手足をマッサージしたり、果物・野菜を取ることで予防はできるそうなので、足腰の弱い方は十分に備えましょう。

発行：国土交通省 中国地方整備局 広島港湾空港技術調査事務所

〒730-0029 広島市中区三川町2-10 愛媛ビル6F

【TEL】082-545-7015 【FAX】082-545-7019

【URL】<http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/gicyo/>

【e-mail】info-hg87s3@pa.cgr.mlit.go.jp

ご意見、ご感想をお待ちしております。

