

広島県沿岸の14箇所の埋立地における地盤造成の特徴と推移

フェロー会員 富士岡 務
 広島大学大学院工学研究科 正会員 土田 孝
 (財)国土技術研究センター 正会員 佐々木 康
 広島県企業局次長 島山和憲

1. はじめに

広島県の沿岸域の人工地盤は、いずれも軟弱な粘土層の上に構築されていることが大きな特徴である¹⁾。このため、造成に当たっては先端的な軟弱地盤対策技術が用いられてきた。本報告は、広島県沿岸域における人工地盤の造成過程の記録から、地盤造成技術の変遷についてまとめたものである。調査した埋立地の一覧と建設時期を図-1に示した。

2. 土地造成の規模と目的

図-2、図-3はそれぞれ各埋立地の面積と埋立土量を比較したものである。図-2が示すように、14埋立地の面積の合計は2,041haであり関西国際空港（一期事業）の510haの約4倍となっている。また埋立土量の合計は、ほぼ関西国際空港（一期事業）に匹敵する。なお、この中には旧広島空港（現広島西空港）の埋立造成（195ha）のように県ではなく国（運輸省）が実施した埋立事業は含まれていない。

広島県における沿岸部の埋立は、昭和30年代の前半から主に工業構造を高度化、多角化することを目的としてスタートした。この時期に造成された広島港東部地区、西部地区や日本鋼管(株)福山製鉄所（現 JFE スチール(株)）埋立地は、約45年を経た今日も県民の生活を支える工業地帯として、多くの資産・設備が集積している。その後も県産業の活性化を図り臨海工業用地の造成は進められているが、埋立地の用途としては、昭和40年代後半から下水処理場（浄化センター）のほか産業廃棄物、建設残土等の広域的埋立処分地としての利用が多くなってきた。

特に、広島都市圏においては、人口増加に伴う都市環境、生活環境の改善及び都市基盤の整備促進に資するため、内外貿易埠頭用地、廃棄物処理用地等の整備事業と合わせて住宅用地等の都市再開発用地が造成されている。

最近の埋立の計画としては、コンテナ船の大型化に対応した港湾施設の整備や都市機能の整備充実を目的としたものが多い。また、沿岸域に廃棄物の焼却灰や産業廃棄物を主な対象とした管理型廃棄物処分場を立地するニーズが高まっている。

3. 立地地点の変遷

図-4は埋立地の水深の比較である。図からわかるように、県内合計では、平均値で水深3mとなっており、関西国際空港（一期事業）の水深約18mと比較しても、非常に水深が浅く、効率の良い個所が広島沿岸域の埋

	S31	S36	S41	S46	S51	S56	S61	H3	H8
東部地区10万坪	56	61	66	71	76	81	86	91	96
東洋工業(-4m岸壁)									
東部地区30万坪									
西部地区20万坪									
日本鋼管福山製鉄所									
大竹地区									
福山港築島地区									
向洋(東部浄化センター)									
三原地区									
広島市西部開発									
西部浄化センター									
鞆島かさ上げ									
大野地区									
五日市埋立									
関西国際空港(一期)									
広島(日本鋼管・川崎市)									

図-1 埋立地の建設時期

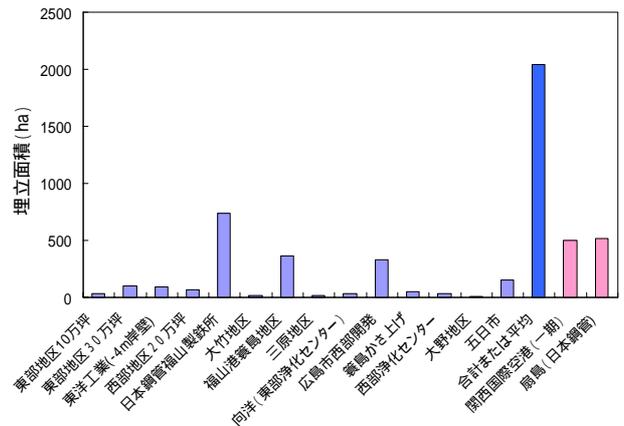


図-2 埋立地の面積の比較

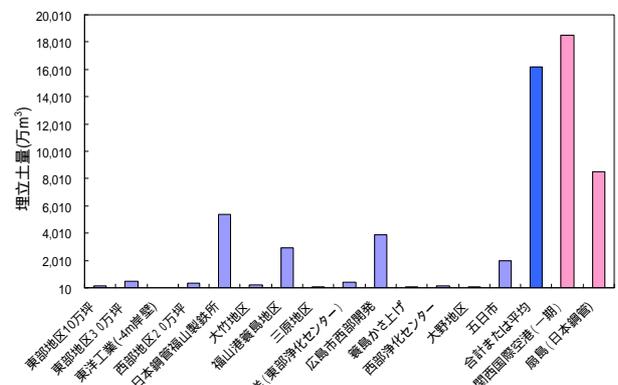


図-3 埋立土量の比較

粘土、埋立地、地盤改良、港湾

広島県東広島市鏡山 1-4-1 広島大学大学院工学研究科地盤工学研究室 電話・FAX (082)424-7785

立地として採用されたといえる。特に、昭和30年代の埋立地は水深が±0mの浅い箇所が、造成費も安く埋立工事の適地であった。昭和40年代の後半以降になると広島市西部開発や五日市地区のように水深が5.0mから8.0mと深くなっており、造成費が高価となる一因になった。また、埋立に用いた土は昭和40年代末までは航路浚渫土、床堀土が大半であるが、昭和50年代以降は山土、建設残土が用いられた。

4 軟弱地盤対策技術の推移

図-5は埋立地における沖積粘土の平均層厚であるが、平均18.5m、最大30mであった。図をみると、最初の埋立事業である広島港東部地区の場合にすでに粘土層厚は26mとなっており、当初から粘土層厚が非常に大きい箇所での埋立工事であったことがわかる。臨海部の土地造成が活発であった東京湾や大阪湾の場合、昭和30年代の工事では軟弱粘土層厚が10m未満である箇所がほとんどであり、20mを越えるのはおおむね昭和50年以降である。したがって、広島県の場合、軟弱地盤対策の必要性がわが国でももっとも高かった地域であるといえる。

表-1は14埋立地で採用された地盤改良工法である。埋立護岸についてはすべて地盤改良工法が採用されており、工法としては、押さえ盛土工法、置換工法、サンドドレーン工法、サンドコンパクションパイル工法と推移している。特に、20mの厚さの軟弱粘土地盤上に建設された西部浄化センターの場合、サンドドレーン工法で圧密促進した地盤上に下水処理施設を浮き基礎で構築されている。また、圧密速度の目安となる沖積粘土層の圧密係数は、広島港向洋地区と福山港で特に小さく（平均0.02cm²/min）、その他の地域では瀬戸内海地域の平均的な値（平均0.10cm²/min）である。

置換工法を採用した場合には、粘土層厚が厚いため置換砂の面積が大きいことが広島地域の特徴といえる。近年、広島地域でも耐震強化の必要性が高まっているが、置換砂の液状化対策は今後の課題であると考えられる。

一般に、埋立地の全面積に地盤改良を行うことは大変な工事費を必要とするので、昭和30年～40年の埋立てでは埋立護岸の基礎のみを改良し、埋立地内では建設物の基礎のみ地盤改良を行うのが一般的であった。昭和40年代の後半になって、向洋地区（東部浄化センター）、広島市西部開発のように、埋立ての前に海底地盤をサンドドレーン工法で改良するようになった。14埋立地のうち護岸内埋立地で地盤改良が施工されているのは半数の7箇所である。特に広島市西部開発では330haの埋立地の7割を改良しているが、これは地盤改良として当時他に例をみない規模で、その後の東京国

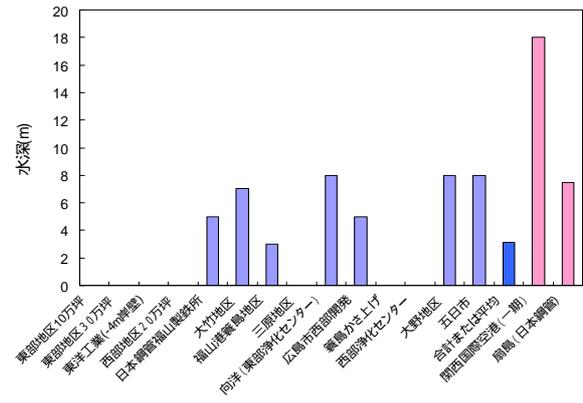


図-4 埋立地の水深の比較

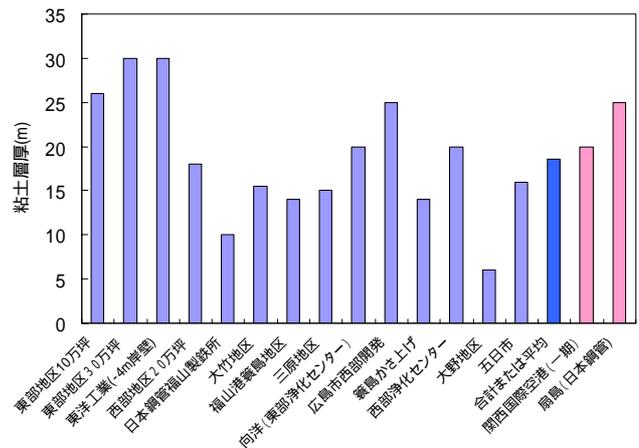


図-5 沖積粘土層厚(平均)の比較

表-1 広島県の沿岸で採用された地盤改良工法

工法名	適用された事業
押さえ盛土工法	広島港東部地区10万坪 広島港西部地区20万坪 大竹地区、大野地区
置換工法	日本鋼管福山製鉄所、福山港築島地区
パーチカルドレーン工法(サンドドレーン)	東洋工業(-4m岸壁) 広島港30万坪、広島市西部開発 西部浄化センター 向洋地区、広島港五日市地区
サンドコンパクションパイル工法	三原地区、向洋地区、大野地区 広島港五日市地区
浮き基礎工法	西部浄化センター

際空港沖合展開事業、関西国際空港に先立つ事例であるといえる。埋立地内の土地利用が工場用地から、下水処理場、住宅・都市・教育施設用地等に変わり、地盤全体で沈下等の問題が生じない造成が必要となったことによるものである。

参考文献

1) 網干寿夫：広島埋立史、土と基礎、Vol.39, No.1, pp.46～50, 1991.