

明 細 書

発明の名称：船舶の製造方法

技術分野

[0001] この発明は、船舶の製造方法に関する。

本願は、2018年10月10日に日本に出願された特願2018-192053号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 液化天然ガス（LNG：Liquefied Natural Gas）等を運搬する船舶は、船体と、複数のタンクとを備えている。これら複数のタンクは、船体の船首尾方向に並べて設けられ、それぞれにLNG等の積載物を収容する。

このような船舶は、例えば二十年以上といった長期間にわたって使用される。その一方で、上記のような船舶は、時代とともに大型化が図られたり、推進機関の進歩により、航行時の燃料消費率が向上したりしている。そのため、旧型の船舶は、まだ使用可能であるにもかかわらず、稼働率が低くなる傾向にある。

[0003] 特許文献1には、老朽タンカーや有休タンカーを活用するため2隻のタンカーを連結型運搬船兼浮きドックに改造する方法が開示されている。この方法では、船尾部を切断して取り除いた一方のタンカーと、船首部を切断して取り除いた他方のタンカーとを、連結可能としている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭60-18480号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、LNG等を運搬する船舶の場合、タンクはアルミニウム合金等の腐食し難い材質で形成されているため、利用価値が高い。そのため、船体

や推進機関が利用可能な状態にあれば、船舶を有効活用したいという要望がある。

この発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、複数のタンクを備えた既存船舶を有効利用することができる船舶の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] この発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用する。

この発明の第一態様によれば、船舶の製造方法は、複数のタンクが船首尾方向に配列された船体を有する既存船舶から、前記複数のタンクのうち一部のタンク及び、前記船体のうち前記一部のタンクが設けられている船首尾方向の一部の船体を含む中間船体部を切除する切除工程と、前記船体において前記中間船体部よりも船首側に配置されていた船首側船体部と、前記船体において前記中間船体部よりも船尾側に配置されていた船尾側船体部とを接合する接合工程と、を含む。

[0007] このように、既存船舶から、一部のタンクを含む中間船体部を切除し、船首側船体部と船尾側船体部とを接合することで、既存船舶よりも船首尾方向長さが短く、タンク数が少ない船舶を製造することができる。このような船舶は、タンクに収容する積載物の積載量も少なく、小回りが利く。したがって、大型の船舶では効率が悪かったり、航行し難かったりするような港湾や航路であっても、船舶を有効に利用することが可能となる。また、既存船舶よりも総重量が小さくなることから、航行のための推進機関における燃料消費率も向上する。したがって、複数のタンクを備えた既存船舶を有効利用することが可能となる。

[0008] この発明の第二態様によれば、第一態様に係る接合工程で、前記船首側船体部の後端と前記船尾側船体部の前端との間に、前記船首側船体部と前記船尾側船体部とを接続する接続用船体部を追設するようにしてもよい。

このように構成することで、船首側船体部と船尾側船体部とを、接続用船体部を介して接続することができる。これにより、船首側船体部の後端と船

尾側船体部の前端との船体断面形状が大きく異なる場合等に、接続用船体部によって船首側船体部と船尾側船体部とを良好に接続することができる。また、追設した接続用船体部に、各種の機器等を設置することもできる。

[0009] この発明の第三態様によれば、第二態様に係る接続用船体部は、船首尾方向に直交する船体断面形状が前記船首側船体部の後端と同形状である船首側接続部と、船首尾方向に直交する船体断面形状が前記船尾側船体部の前端と同形状である船尾側接続部と、前記船首側接続部と前記船尾側接続部とを連続的に接続する中間接続部と、を一体に有するようにしてもよい。

このように構成することで、接続用船体部の船首側接続部は、船首側船体部の後端に容易に接続することができる。同様に、接続用船体部の船尾側接続部は船尾側船体部の前端に容易に接続することができる。そのため、船首側船体部の後端と船尾側船体部の前端との船体断面形状が異なっても、接続用船体部によって船首側船体部と船尾側船体部とを容易に連続的に接続することができる。

[0010] この発明の第四態様によれば、第二又は第三態様に係る前記接続用船体部は、前記船首側船体部内に設けられた船首側配管及び船首側配線と、前記船尾側船体部内に設けられた船尾側配管及び船尾側配線とを接続する、接続用配管及び接続用配線を備えるようにしてもよい。

このように構成することで、船首側船体部内に設けられた船首側配管及び船首側配線と、船尾側船体部内に設けられた船尾側配管及び船尾側配線とを、接続用配管及び接続用配線を介して接続することができる。

[0011] この発明の第五態様によれば、第一から第四態様の何れか一つの態様に係る前記中間船体部は、船首尾方向に配列された複数のタンクのうち、船首尾方向の中間部に配置された前記一部のタンクを含むようにしてもよい。

一般に、船舶は、船首部と船尾部とにおいて、船体断面形状が船首尾方向で大きく変化し、船首尾方向中間部では、船体断面形状の変化が小さい。そのため、船首尾方向中間部に配置されたタンクを含む中間船体部を切除することで、船首側船体部の後端と船尾側船体部の前端との船体断面形状の差異

が小さくなる。これにより、船首側船体部と船尾側船体部とを接合しやすくなる。

発明の効果

[0012] 上記船舶の製造方法によれば、複数のタンクを備えた既存船舶を有効利用することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]この発明の第一実施形態の船舶の製造方法で用いる既存船舶の概略構成を示す側面図である。

[図2]上記船舶の製造方法のフローチャートである。

[図3]上記船舶の製造方法において、既存船舶の中間船体部を切除した状態を示す側面図である。

[図4]上記船舶の製造方法において、既存船舶の船首側船体部と船尾側船体部とを接合した状態を示す側面図である。

[図5]上記船舶の製造方法において、既存船舶の船首側船体部と船尾側船体部とを接合した状態を示す平面図である。

[図6]この発明の第二実施形態の船舶の製造方法のフローチャートである。

[図7]上記船舶の製造方法によって製造した船舶を示す側面図である。

[図8]上記船舶の製造方法によって製造した船舶を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、この発明の一実施形態における船舶の製造方法を図面に基づき説明する。

(第一実施形態)

この実施形態の船舶の製造方法は、既存船舶を利用して、船舶を製造する。

図1は、この実施形態の船舶の製造方法で用いる既存船舶の概略構成を示す側面図である。

図1に示すように、既存船舶1は、船体2と、複数のタンク3と、を備える。船幅方向両側に設けられた一対の舷側2sと、船底2bと、を有する。

船体 2 は、船底 2 b の上方に間隔をあけて設けられた上甲板 2 t を備える。

船体 2 は、船首尾方向 D a の船尾 2 r 側に上部構造 2 h を有する。船体 2 は、上部構造 2 h よりも船首尾方向 D a の船首 2 a 側に貨物搭載区画（ホール）2 k を備えている。

[0015] 上甲板 2 t は、外部に露出する全通暴露甲板であり、貨物搭載区画 2 k の上方を覆うように設けられている。

[0016] 複数のタンク 3 は、それぞれ独立タンクであって、その内部に、積載物である L N G 等の液化ガスを収容する。タンク 3 は、低温雰囲気における靱性や、耐腐食性を担保するべく、例えばアルミニウム合金等で形成されている。タンク 3 は、船体 2 内の貨物搭載区画 2 k に、船首尾方向 D a に複数配置されている。この実施形態における既存船舶 1 は、モス型の独立球形タンクである 5 つのタンク 3 を備えている場合を例示している。これらタンク 3 の上部 3 a は、上甲板 2 t よりも上方に配置されている。

[0017] 図 2 は、上記船舶の製造方法のフローチャートである。図 3 は、上記船舶の製造方法において、既存船舶の中間船体部を切除した状態を示す側面図である。

図 2 に示すように、既存船舶 1 を利用した船舶の製造方法は、切除工程 S 1 と、接合工程 S 2 と、を含む。

[0018] 切除工程 S 1 では、図 3 に示すように、既存船舶 1 から、船首尾方向 D a の中間部である中間船体部 5 C を切除する。ここで、中間船体部 5 C とは、複数のタンク 3 のうちの一部のタンク 3 と、既存船舶 1 の船体 2 のうち、上記一部のタンク 3 が設けられている船首尾方向 D a の一部の船体 2 と、を含んだ部分である。

[0019] 上記切除を行うには、既存船舶 1 の船体 2 を、船首 2 a 側から船首尾方向 D a に所定寸法の位置 P 1 と、船尾 2 r 側から船首尾方向 D a に所定寸法の位置 P 2 との位置で、それぞれ切断する。これらの位置 P 1、P 2 は、船首尾方向 D a において互いに隣り合うタンク 3 同士の間を設定する。このようにして、位置 P 1 と位置 P 2 とで船体 2 を切断することで、既存船舶 1 は、

船首尾方向D a の中間部に配置されていた中間船体部5 Cと、中間船体部5 Cよりも船首2 a側に配置されていた船首側船体部5 Aと、中間船体部5 Cよりも船尾2 r側に配置されていた船尾側船体部5 Bとに分断されるので、中間船体部5 Cのみを除去する。

[0020] この実施形態では、例えば、船首2 a側から1番目のタンク3 Aと2番目のタンク3 Bとの間に設定した位置P 1と、船首2 a側から3番目のタンク3 Cと4番目のタンク3 Dとの間に設定した位置P 2とで、それぞれ船体2を切断する。すなわち、この実施形態における中間船体部5 Cは、船首尾方向D aの中間部の一部である位置P 1と位置P 2との間の船体2 Cと、船首2 a側から2番目のタンク3 Bと、3番目のタンク3 Cと、を含む。このように、中間船体部5 Cは、複数のタンク3のうち、船首尾方向D aの中間部に配置されたタンク3 B、3 Cを含む。

[0021] 接合工程S 2では、図4、図5に示すように、船首側船体部5 Aの後端5 rと、船尾側船体部5 Bの前端5 fとを接合する。船首側船体部5 Aの後端5 rと、船尾側船体部5 Bの前端5 fとは、主に溶接により接合される。船首側船体部5 Aの後端5 rと、船尾側船体部5 Bの前端5 fとにおいて、船体2の切断面の形状が異なる場合、船首側船体部5 Aの後端5 rと、船尾側船体部5 Bの前端5 fとの間に、船首尾方向D aに交差する面方向に延びる接続板8（図5参照）を設けてもよい。

[0022] 例えば、既存船舶1に設けられていたマニホールド2 3の一部又は全部が、中間船体部5 Cに配置されている場合、マニホールド2 3の一部又は全部は、船首側船体部5 A設けるようにしてもよい。また、カーゴポンプ等のカーゴ機器2 4は、既存船舶1の船尾側船体部5 Bに設けられているため、そのままの位置に設けておけばよい。

[0023] 船首側船体部5 Aの後端5 rと船尾側船体部5 Bの前端5 fとを接合した後、船首側船体部5 Aと船尾側船体部5 Bとの間で、各種の配管、配線類を接続する。このようにすることで、船舶10 Aが製造される。

船舶10 Aは、既存船舶1（図1参照）よりも船首尾方向D aの長さが短

い船体 2 X を有している。また、船舶 1 O A は、既存船舶 1 よりも少ない数のタンク 3 を有している。

[0024] 上述した第一実施形態の船舶 1 O A の製造方法では、2 つのタンク 3 を含む中間船体部 5 C を切除し、船首側船体部 5 A と船尾側船体部 5 B とを接合している。これにより、既存船舶 1 よりも船首尾方向 D a の長さが短い船体 2 X と、既存船舶 1 よりも少ない数のタンク 3 とを有した船舶 1 O A を製造することができる。このような船舶 1 O A は、タンク 3 に収容する積載物の積載量も少なく、小回りが利く。したがって、大型の既存船舶 1 では効率が悪かったり、航行し難い港湾や航路であったりする場合に、有利となる。また、船舶 1 O A は、既存船舶 1 よりも総重量が小さくなることから、航行のための推進機関における燃料消費率も向上する。このようにして、複数のタンク 3 を備えた既存船舶 1 を有効利用することが可能となる。

[0025] (第二実施形態)

次に、この発明に係る船舶の製造方法第二実施形態について説明する。以下に説明する第二実施形態においては、第一実施形態と接続用船体部 2 O の構成のみが異なるので、第一実施形態と同一部分に同一符号を付して説明するとともに、重複説明を省略する。

[0026] 図 6 は、この発明の第二実施形態の船舶の製造方法のフローチャートである。図 7 は、上記船舶の製造方法によって製造した船舶を示す側面図である。図 8 は、上記船舶の製造方法によって製造した船舶を示す平面図である。

図 6 に示すように、この第二実施形態における既存船舶 1 を利用した船舶の製造方法は、切除工程 S 1 1 と、接続用船体挿入工程 S 1 2 と、接合工程 S 1 3 と、を含む。

[0027] 切除工程 S 1 1 では、上記第一実施形態と同様、既存船舶 1 から、中間船体部 5 C を切除する(図 3 参照)。

[0028] 接続用船体挿入工程 S 1 2 では、図 7、図 8 に示すように、切除された中間船体部 5 C よりも船首 2 a 側に配置されていた船首側船体部 5 A の後端 5 r と、中間船体部 5 C よりも船尾 2 r 側に配置されていた船尾側船体部 5 B

の前端 5 f との間に、接続用船体部 20 を挿入する。

[0029] 接続用船体部 20 は、後述する接合工程 S 13 で、船首側船体部 5 A と船尾側船体部 5 B とにそれぞれ接続される。接続用船体部 20 は、船首側接続部 20 a と、船尾側接続部 20 r と、中間接続部 20 c と、を一体に有する。船首尾方向 D a から見た船首側接続部 20 a の断面輪郭、言い換えれば、船首側接続部 20 a の船首尾方向 D a に直交する船体断面形状は、船首側船体部 5 A の後端 5 r の切断面の輪郭と同形状である。同様に、船首尾方向 D a から見た船尾側接続部 20 r の断面輪郭、言い換えれば、船尾側接続部 20 r の船首尾方向 D a に直交する船体断面形状は、船尾側船体部 5 B の前端 5 f の切断面の輪郭と同形状である。

[0030] このようにして中間接続部 20 c は、船首側接続部 20 a と船尾側接続部 20 r とを連続的に接続するように形成されている。すなわち、接続用船体部 20 は、船首側船体部 5 A と船尾側船体部 5 B との間で、船体 2 Y の外面が連続するように設けられる。

接続用船体部 20 は、船首尾方向 D a の長さ L を、タンク 3 の 1 つ分の船首尾方向 D a の長さよりも小さくするようにしてもよい。このようにすることで、船舶 10 B における船首尾方向 D a の長さが長くなることを抑制できる。

[0031] 接続用船体部 20 は、船幅方向両側に設けられた一对の舷側 20 s と、船底 20 b と、を有する。接続用船体部 20 は、船底 20 b の上方に間隔をあけて設けられた上甲板 20 t を備える。

[0032] 図 7 に示すように、接続用船体部 20 は、その内部に、接続用配管及び接続用配線 21 を備える。接続用配管及び接続用配線 21 は、船首側船体部 5 A 内に設けられた船首側配管及び船首側配線 6 と、船尾側船体部 5 B 内に設けられた船尾側配管及び船尾側配線 7 とを接続する。

[0033] 接合工程 S 13 では、船首側船体部 5 A と船尾側船体部 5 B とを接続用船体部 20 を介して接合する。具体的には、船首側船体部 5 A の後端 5 r と、接続用船体部 20 の船首側接続部 20 a とを溶接により接合し、船尾側船体

部 5 B の前端 5 f と、接続用船体部 2 0 の船尾側接続部 2 0 r とを溶接により接合する。

[0034] 接合工程 S 1 3 では、更に、接続用船体部 2 0 の上甲板 2 0 t と、船首側船体部 5 A 及び船尾側船体部 5 B の上甲板 2 t とを、溶接により接合する。

接合工程 S 1 3 では、更に、接続用船体部 2 0 内で、接続用配管及び接続用配線 2 1 に、船首側配管及び船首側配線 6 と、船尾側配管及び船尾側配線 7 とをそれぞれ接続する。

[0035] ここで、既存船舶 1 に設けられていたマニホールド 2 3 の一部又は全部が、中間船体部 5 C に設けられていた場合、接続用船体部 2 0 にマニホールド 2 3 を設けるようにしてもよい。

[0036] 船舶 1 0 B は、接続用船体部 2 0 内に、中間船体部 5 C を切除したことによる船舶 1 0 B のバランスを改善するためのバラストタンク 2 5 等を設けるようにしても良い。

さらに、接続用船体部 2 0 には、再ガス化装置やバラスト処理装置（ともに図示無し）等の各種機器、物品収容空間等を設けることもできる。

このようにして、船首側船体部 5 A と船尾側船体部 5 B との間に、接続用船体部 2 0 を追設することで、船舶 1 0 B が製造される。接続用船体部 2 0 を設けることで、船舶 1 0 B の喫水を浅くすることができ、水深が浅い L N G 基地での L N G 輸送が対応可能となる。

[0037] 上述した第二実施形態の船舶 1 0 B の製造方法では、2 つのタンク 3 を含む中間船体部 5 C を切除し、船首側船体部 5 A と船尾側船体部 5 B との間に接続用船体部 2 0 を追設している。これにより、既存船舶 1 よりも船首尾方向 D a の長さが短い船体 2 Y と、数が少ないタンク 3 を有した船舶 1 0 B を、既存船舶 1 から製造することができる。このようにして、複数のタンク 3 を備えた既存船舶 1 を有効利用することが可能となる。

[0038] また、接続用船体部 2 0 により、船首側船体部 5 A の後端 5 r と船尾側船体部 5 B の前端 5 f との船体断面形状が大きく異なる場合等であっても、船首側船体部 5 A と船尾側船体部 5 B とを接続用船体部 2 0 を介して良好に接

続することができる。また、追設した接続用船体部 20 に、各種の機器等を設置することもできる。

[0039] さらに、接続用船体部 20 は、船首側接続部 20a と船尾側接続部 20r とを備えているため、船首側船体部 5A と船尾側船体部 5B とを連続的に接続することができる。

[0040] また、接続用船体部 20 は、接続用配管及び接続用配線 21 を備えている。これにより、船首側船体部 5A 内に設けられた船首側配管及び船首側配線 6 と、船尾側船体部 5B 内に設けられた船尾側配管及び船尾側配線 7 とを、接続用配管及び接続用配線 21 を介して接続することができる。

船首側船体部 5A と船尾側船体部 5B とは、同一の既存船舶 1 の一部であるため、船首側配管及び船首側配線 6 と、船尾側配管及び船尾側配線 7 とは、船首尾方向 Da に直交する断面で同一位置に配置されている場合が多い。そのため、船首側配管及び船首側配線 6 と、船尾側配管及び船尾側配線 7 とを、接続用配管及び接続用配線 21 を介して特に容易に接続することができる。

[0041] (その他の変形例)

この発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。すなわち、実施形態で挙げた具体的な形状や構成等は一例にすぎず、適宜変更が可能である。

例えば、上記実施形態では、中間船体部 5C は、船首 2a 側から 2 番目のタンク 3B と、3 番目のタンク 3C と、を含むようにしたが、これに限らない。中間船体部 5C は、複数のタンク 3 のうち、船首尾方向 Da の中間部に配置されたタンク 3 を含んでいてもよいし、船首尾方向 Da の船首側、船尾側のタンク 3 を含んでいてもよい。

さらに、既存船舶 1 のタンク 3 の数、既存船舶 1 から切除するタンク 3 の数、船舶 10A、10B のタンク 3 の数、タンク 3 の形状は、いかなるものとしてもよい。

加えて、タンク 3 は、L N G を収容するものに限らず、例えば液化石油ガス (L P G : L i q u e f i e d P e t r o l e u m G a s) 等、他の積載物を収容するものであってもよい。

産業上の利用可能性

[0042] 上記船舶の製造方法によれば、複数のタンクを備えた既存船舶を有効利用することができる。

符号の説明

- [0043] 1 既存船舶
- 2 船体
 - 2 C 船体
 - 2 X 船体
 - 2 Y 船体
 - 2 a 船首
 - 2 b 船底
 - 2 h 上部構造
 - 2 k 貨物搭載区画
 - 2 r 船尾
 - 2 s 舷側
 - 2 t 上甲板
 - 3、3 A、3 B、3 C、3 D タンク
 - 3 a 上部
 - 5 A 船首側船体部
 - 5 B 船尾側船体部
 - 5 C 中間船体部
 - 5 f 前端
 - 5 r 後端
 - 6 船首側配管及び船首側配線
 - 7 船尾側配管及び船尾側配線

8 接続板

10 A、10 B 船舶

20 接続用船体部

20 a 船首側接続部

20 r 船尾側接続部

20 c 中間接続部

20 s 舷側

20 b 船底

20 t 上甲板

21 接続用配管及び接続用配線

23 マニホールド

24 カーゴ機器

25 バラストタンク

D a 船首尾方向

S 1、S 1 1 切除工程

S 2、S 1 3 接合工程

S 1 2 接続用船体挿入工程